

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE MEDICINA
Departamento de Toxicología y Legislación Sanitaria



**ÍNDICE ACÚSTICO DE DISCAPACIDAD VOCAL (IADV) EN
POBLACIÓN ADULTA: DISEÑO DE LA ESCALA,
RESULTADOS Y CORRELATOS ANATÓMICO-
FISIOLÓGICOS**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR**

Roberto Fernández-Baillo Gallego de la Sacristana

Bajo la dirección del doctor

César Borobia Fernández

Madrid, 2013



ÍNDICE ACÚSTICO DE DISCAPACIDAD VOCAL (IADV) EN POBLACIÓN ADULTA

**DISEÑO DE LA ESCALA, RESULTADOS Y CORRELATOS
ANATÓMICO-FISIOLÓGICOS**

**ROBERTO FERNÁNDEZ-BAILLO GALLEGO DE LA
SACRISTANA**

DIRECTOR:

PROF. DR. D. CESAR BOROBIA FERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE TOXICOLOGÍA Y LEGISLACIÓN SANITARIA

2012

"Voy despacio, jamás desandando lo andado"

Abraham Lincoln

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

AGRADECIMIENTOS:

Es tanta la gente que me ha ayudado a lo largo del extenso periodo de investigación que precede a esta Tesis Doctoral que personalizar resulta complejo e injusto. Es por ello, que deseo mostrar mi más sincero agradecimiento a todos aquellos, que de forma directa o indirecta, me han ayudado en la realización y edición de este trabajo.

Sin embargo, no quiero pasar esta oportunidad sin destacar la figura Dr. Cesar Borobia Fernández, el cual me ha transmitido el orden necesario y la orientación precisa para afrontar la defensa de la Tesis.

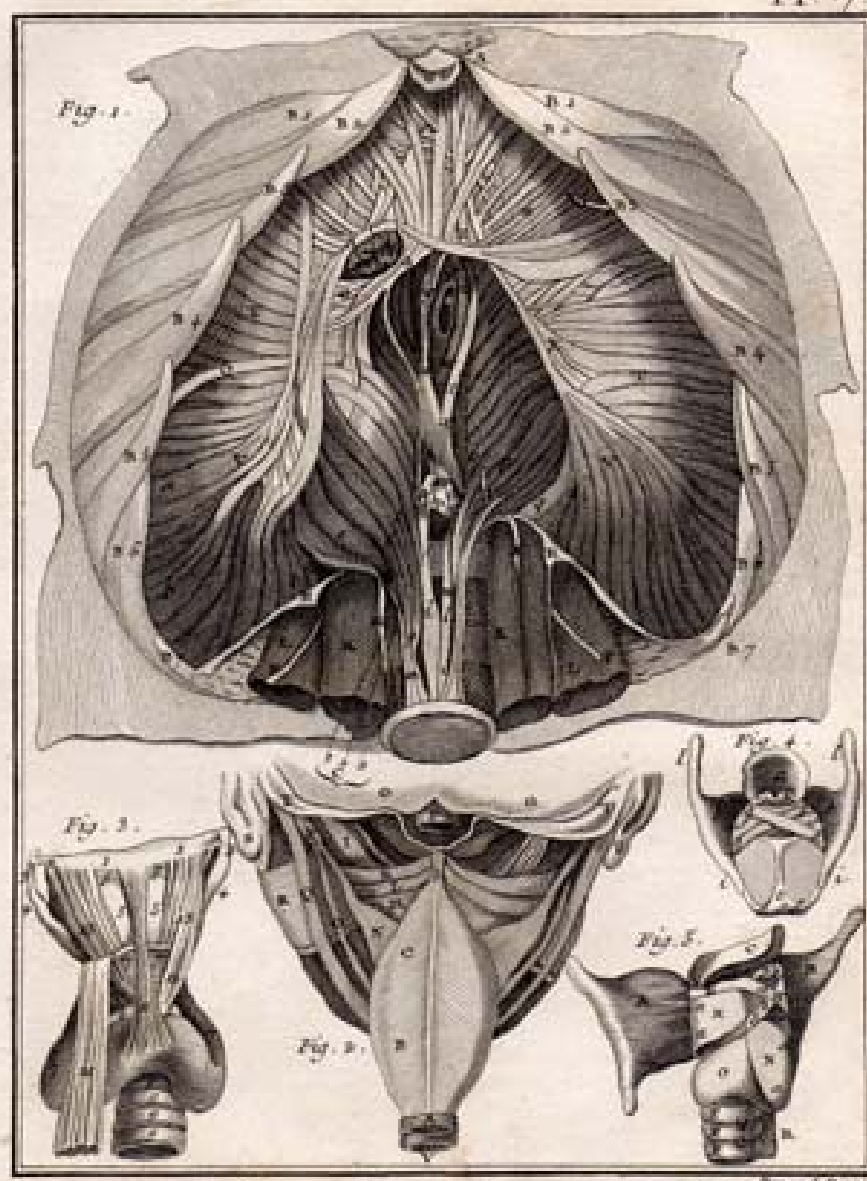
ÍNDICE

	Págs.
I. INTRODUCCIÓN	1
I.A. Revisión anatómico-fisiológica del aparato fonador	3
I.B. Teoría de la producción de la voz	10
I.C. Análisis acústico de la señal de voz	11
I.D. Clasificación de las patologías de la voz	25
I.E. Descripción de las patologías de la voz incluidas en el estudio de valoración de la discapacidad.	28
I.F. La voz según la actividad profesional	53
I.G. Umbrales de normalidad y patología en el análisis acústico	59
I.H. Sobre la clasificación y reconocimiento de la discapacidad	63
II. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.	79
II.A. Justificación	81
II.B. Hipótesis	84
II.C. Objetivos	84
III. MATERIAL Y MÉTODOS	87
III.A. Diseño de la investigación	89
III.B. Muestra	91
III.C. Clasificación de los sujetos según su condición	96
III.D. Equipo técnico	99
III.E. Material técnico	100
III.F. Consentimiento informado	102
III.G. Protocolo de grabación de las muestras de voz	104
III.H. Cuestionarios y escalas para la evaluación de la voz	108
III.I. Métodos de procesamiento de la señal de voz y análisis acústico	111
III.J. Índice acústico de discapacidad vocal para pacientes adultos	115
III.K. Método estadístico	128
IV. RESULTADOS	131
IV.A. Organización de los resultados	133

IV.B.	Análisis descriptivo de la muestra general	133
IV.B.1.	Distribución del sexo en la muestra general	134
IV.B.2.	Distribución de la edad en la muestra general	135
IV.B.3.	Distribución de la muestra general según condición de normalidad o patología.	137
IV.B.4.	IV.B.4. Distribución de la muestra en relación a la actividad profesional	142
IV.B.5.	Estudio de la frecuencia de los distintos tipos de patología en la muestra general	150
IV.C.	Resultados del análisis de los parámetros incluidos en el IADV	160
IV.C.1.	Resultados del análisis de la frecuencia fundamental	160
IV.C.2.	Resultados del análisis del tiempo máximo de fonación (TMF)	175
IV.C.3.	Resultados del análisis del Jitter Relativo	188
IV.C.4.	Resultados del análisis del Shimmer Relativo	201
IV.C.5.	Resultados del análisis del HNR (Harmonic Noise Ratio)	214
IV.C.6.	Tabla final para la valoración de la discapacidad según el IADV	227
IV.D.	Resultados del Índice Acústico de Discapacidad Vocal y del Grado de Discapacidad	229
IV.E.	Resultado del análisis del GRABS Vs. Grado de Discapacidad según el IADV	231
IV.F.	Resultados del análisis del grado de discapacidad en caso especiales mediante el IADV	233
V.	DISCUSIÓN	237
V.A.	Respecto a la muestra	239
V.A.1.	Criterios de normalidad	239
V.A.2.	Incidencia de la patología	245
V.A.3.	Actividad profesional	251
V.B.	Respecto a los parámetros incluidos en el IADV	255
V.B.1.	Frecuencia Fundamental (F0)	255
V.B.2.	Tiempo Máximo de Fonación (TMF)	262
V.B.3.	Jitter Relativo	266
V.B.4.	Shimmer Relativo	271
V.B.5.	Harmonic Noise Ratio (HNR)	276

V.C.	Respecto a las escalas referenciadas y utilizadas en el estudio del IADV	280
V.D.	Respecto al Índice Acústico de Discapacidad Vocal y el Grado de Discapacidad	282
V.E.	Respecto al análisis del GRABS Vs. el grado de discapacidad según el IADV	284
V.F.	Respecto del análisis del grado de discapacidad en los pacientes laringectomizados	287
V.G.	Respecto del análisis del grado de discapacidad en casos pre-post tratamiento	288
VI.	CONCLUSIONES	291
	APÉNDICE A - Otras Escalas	295
	APÉNDICE B - Estadístico	307
	MATRIZ DE RESULTADOS	399
	BIBLIOGRAFÍA	417

I. INTRODUCCIÓN



Anatomie, le Diaphragme, le Pharynx et le Larynx.

I.A. REVISIÓN ANATÓMICO-FISIOLÓGICA DEL APARATO FONADOR

Para poder entender la producción de la voz es necesario hacer una revisión anatómica y funcional del aparato fonador.

I.A.1. La laringe.

La laringe es un órgano impar, situado en la parte anterior del cuello. Su estructura es compleja, al igual que su función, ya que está compuesta por varios cartílagos, músculos, tejidos relacionados y está anclada a un hueso que es el hioides. El esqueleto de la laringe está formado por nueve cartílagos, los cuales se pueden dividir en impares (Cricoides, Tiroides y Epiglotis) y pares (Aritenoides, Corniculados y Cuneiformes). Estos cartílagos están unidos entre sí por membranas. Su función principal es la de sostén y protección de las estructuras de la laringe.

La musculatura de la laringe se diferencia en dos grupos basándose en diferencias funcionales y anatómicas (1). El primer grupo es el formado por los músculos intrínsecos. La musculatura intrínseca tiene la capacidad de provocar cambios en la apertura o cierre de los pliegues vocales y en el grado de tensión de los mismos. Esta musculatura es fundamental para la respiración (abre la glotis) y para la fonación (cierra la glotis). Los músculos que forman parte de la musculatura intrínseca son:

- *M. cricotiroides*: Se origina en el borde superior del arco anterior del cricoides y se inserta en el borde inferior de las láminas del tiroides. La contracción de este músculo produce un balanceo del tiroides sobre el cricoides, disminuyendo la distancia entre ambos y aumentando la distancia entre el proceso vocal de los aritenoides y el ángulo tiroideo. El resultado es que los pliegues vocales se tensan y aumenta la F0. Por su relación con el incremento de la frecuencia se dice que es el "músculo del cantante".

- *M. cricoaritenideo lateral*. Se origina en el borde superior del arco cricoideo y se inserta en el proceso vocal de los aritenoides. Mediante su contracción se produce un giro de los aritenoides que ocasiona el cierre de la glotis.
- *M. interaritenideo*. Es un músculo impar que está cerrando posteriormente el espacio existente entre ambos aritenoides. Mediante su contracción ambos cartílagos aritenoides se aproximan produciendo cierre intenso de la glotis cartilaginosa.
- *M. cricoaritenideo posterior*. Se origina en la lámina posterior del cricoides y se inserta en el proceso muscular de los aritenoides. Su contracción ocasiona el movimiento de los aritenoides de tal forma que se produce la apertura de la glotis. Es el único músculo abductor.
- *M. tiroaritenideo*. Es un músculo que constituye el espesor de los pliegues vocales. Se origina en el proceso vocal de los aritenoides y se inserta en el ángulo tiroideo. Mediante su contracción el pliegue vocal se acorta, disminuyendo la distancia entre los aritenoides y el tiroides. El acortamiento del pliegue vocal ocasiona un aumento de la masa y un descenso de la F0.

El segundo grupo de músculos relacionados con la laringe está compuesto por la denominada "**musculatura extrínseca**". Estos músculos a su vez se pueden diferenciar en función de su relación con el hueso hioides en: **suprahioideos e infrahioideos**. La función de estos músculos es participar en los movimientos verticales de la laringe. Es decir, elevan (suprahioideos) y descienden (infrahioideos) la laringe permitiendo así realizar funciones importantes como la deglución, la respiración profunda y la modificación del registro tonal durante la emisión de la voz o el canto.

En la inervación de la musculatura extrínseca están implicados varios nervios que derivan principalmente del asa cervical. El VII par craneal participa dando inervación al vientre posterior del músculo digástrico. La participación del XII par craneal se limita a servir de vía de conducción para fibras derivadas del plexo cervical y que se dirigen al músculo tirohioideo.

I.A.2. Inervación de la laringe.

La mayor parte de la inervación motora y sensitiva de la laringe deriva del nervio vago, el cual participa también en la inervación de otras partes del cuerpo. El nervio vago da dos ramas principales para la inervación de la laringe: el nervio laríngeo superior y el nervio recurrente. Ambas ramas proporcionan inervación sensitiva y motora.

NERVIO VAGO			
NÚCLEO AMBÌGUO			N. DORSAL MOTOR DEL VAGO
(Divisiones)			Control de musculatura lisa de: corazón, bronquios, pulmones, estómago, hígado, páncreas, bazo, intestino delgado y parte del grueso.
Rostral	Intermedia	Caudal	
Paladar Blando y Esófago	Musculatura Faríngea	Musculatura Laríngea	

Tablall.A.2.1. La tabla muestra los dos núcleos que participan en la formación de las fibras del nervio vago. El núcleo ambiguo es el responsable de aportar las fibras que inervan la laringe. (Tabla de elaboración propia)

El nervio vago (X par craneal) tiene su origen en los cuerpos neuronales localizados en el núcleo ambiguo y en el núcleo vago (también llamado "motor dorsal del vago"). Ambos núcleos se encuentran en el espesor de la formación reticular del tronco del encéfalo. Las neuronas que participan en dar origen a las fibras que inervarán a la laringe derivan del núcleo ambiguo, organizándose los cuerpos neuronales según se representa en la Tabla I.A.2.1.

El nervio vago abandona el cráneo por el foramen yugular junto con el nervio glosofaríngeo (IX par craneal) y el nervio espinal (XI par craneal). A su salida da las siguientes ramas: meníngea, nervio auricular, nervio faríngeo, nervio laríngeo superior y laríngeo recurrente.

El nervio laríngeo superior se divide en una rama externa y otra interna. La rama externa desciende a lo largo de los lados de la laringe para dar inervación motora al músculo cricotiroides. La rama interna perfora la membrana tirohioidea y una vez en el interior recoge inervación sensitiva mediante tres ramas principales.

El nervio recurrente tiene un recorrido diferente en el lado derecho y en el izquierdo. En el lado derecho el nervio desciende hasta la arteria subclavia derecha, la cual contornea para volver a ascender hasta la laringe. En el lado izquierdo el nervio recurrente tienen un mayor recorrido descendiendo hasta la arteria aorta, la cual rodea para cambiar su sentido y ascender hacia la laringe. El nervio recurrente da inervación motora a toda la musculatura intrínseca de la laringe, con excepción del músculo cricotiroides. El nervio recurrente también recoge información sensitiva de la mucosa caudal en relación a los pliegues vocales.

La laringe también cuenta una inervación simpática y otra parasimpática. La inervación parasimpática es proporcionada por el propio nervio vago por fibras que van vinculadas al nervio laríngeo superior y que llegan a las distintas glándulas distribuidas a lo largo de la laringe. La inervación simpática entra en la

laringe vinculada a las principales vías de vascularización, y deriva de los ganglios cervicales simpáticos superior y medio (2).

I.A.3. Estructura de los pliegues vocales.

Sin duda, el elemento principal de la anatomía de la laringe y clave en la producción de la voz son los **pliegues vocales**. Los cuales se definen como dos repliegues que se localizan en el interior de la laringe, anclados entre los aritenoides y el tiroides. En función de los mismos es posible diferenciar tres espacios en la laringe: supraglótico (por encima de los pliegues vocales), glotis (a nivel de los pliegues vocales) e infraglótico (por debajo de los pliegues vocales). Los pliegues vocales pueden cambiar su posición y por tanto el grado de apertura o cierre de la glotis por medio de la acción de la musculatura intrínseca. El grado de cierre de los pliegues vocales es un punto crítico para la producción de la voz y la calidad de la misma. Como también lo es su integridad histológica que determina su capacidad de vibración. Es decir, la capacidad biomecánica de los pliegues vocales está determinada por su estructura. Cuando existe una patología orgánica se afecta la biomecánica y por tanto la voz resultante, debido a que se modifica la estructura de capas de los pliegues vocales. La estructura morfológica de los pliegues vocales fue descrita por Hirano, M. et al. 1982 (3), que diferenció entre una estructura morfológica y otra mecánica. Así morfológicamente el pliegue vocal se diferencia en:

- *Mucosa epitelial*. La cual comprende un epitelio estratificado escamoso, el cual biomecánicamente es muy rígido en relación a sus capas más cercanas.
- *Lámina propia*. Está formada por tejido conectivo que se organiza en tres estratos en función de la densidad de fibras de colágeno y elásticas: en la capa superficial el componente fibroso es menor, la capa intermedia tiene principalmente fibras elásticas, y la capa

profunda tiene mayor concentración de fibras de colágeno. La composición diferente de las tres capas hace que cada una de ellas tengan un comportamiento biomecánico diferente.

- *Cuerpo muscular.* Representa el vientre muscular del músculo tiroaritenoides. Relacionándose con las fibras musculares se hayan también algunas fibras de colágeno y elásticas.

Desde el punto de vista mecánico la estructura del pliegue vocal se diferencia únicamente en tres capas:

- *Cubierta.* Formada el epitelio y la capa superficial de la lámina propia.
- *Transición.* La cual incluye las láminas intermedias y profundas de la lámina propia. Las dos capas forman el denominado ligamento vocal.
- *Cuerpo.* Constituida por el músculo vocal.

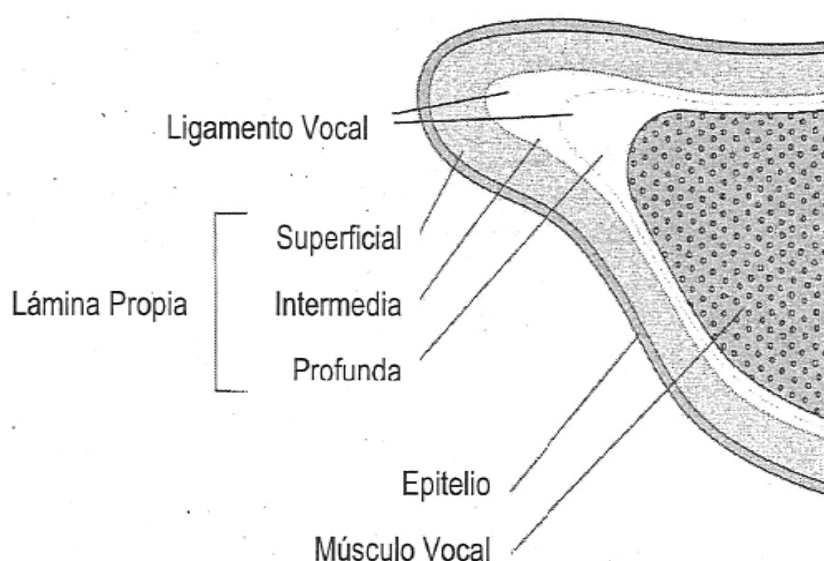


Figura I.A.3.1. Corte del pliegue vocal que representa la organización morfológica y biomecánica de los pliegues vocales, según la descripción de Hirano (3).

Sobre la dinámica de la vibración de los pliegues vocales se han establecido a lo largo de la historia diferentes teorías, prevaleciendo hoy en día la Teoría milolástica-aerodinámica (4). Según el enunciado de esta teoría, una vez cerrada la glotis la apertura de la misma se produce por un aumento de la presión subglótica que llega a vencer la fuerza de cierre de los pliegues vocales e inicia la separación de los mismos. El cierre posterior de la glotis es una acción pasiva determinada por la caída de presión secundaria a la separación de los pliegues vocales y que se ajusta a lo establecido en el **Teorema de Bernouille** (5). Es decir, al aumentar el fuljo aéreo entre los pliegues vocales la presión cae a ese punto y los pliegues vocales experimentan un fenómeno de aspiración que determina su cierre.

Durante la vibración de los pliegues vocales se produce un fenómeno denominado onda mucosa, descrito por Perelló, J. (1962) (6). Fenómeno que viene dado por el desfase existente entre el margen superior e inferior de los pliegues vocales. Este fenómeno está muy relacionado con la integridad del pliegue vocal, con la calidad de la voz y es muy susceptible a la patología tanto orgánica como funcional.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que la función principal de la laringe es la función esfintérica. Es decir la laringe, y por tanto los pliegues vocales, tienen como función principal cerrar las vías respiratorias, bien para protegerlas o bien para retener aire en la cavidad torácica. El hombre lo que hace es un uso inteligente de esta función esfintérica para producir sonido, voz.

I.A.4. Órganos de la resonancia y la articulación.

Por **órganos de la resonancia y articulación** se entiende el conjunto de órganos supraglóticos que participan en la modulación y articulación del sonido producido a nivel de los pliegues vocales. Gran parte de las características de calidad e intensidad de la voz resultante están asociadas a la función de los

órganos supraglóticos. Los órganos de la resonancia son un conjunto de cavidades (faringe, cavidad oral y cavidad nasal) que constituyen un tubo, cuyo diámetro puede ser modificado por la acción de distintos músculos y órganos móviles, como es la lengua. Realmente, si no fuera por la acción de los órganos de la articulación el sonido resultante de la laringe se percibiría como tenue y débil. La descripción funcional y anatómica de los órganos de la resonancia es tarea compleja que va más allá del propósito de este trabajo.

I.B. TEORÍA DE LA PRODUCCIÓN DE LA VOZ.

La **Teoría de la Producción de la Voz** fue enunciada por primera vez por Muller (1984) (7), aunque posteriormente sería matizada y perfeccionada por otros autores (8). Esta teoría diferencia dos elementos fundamentales en la producción de la voz: el elemento generador del sonido (fuente) y el elemento modulador del sonido (resonadores).

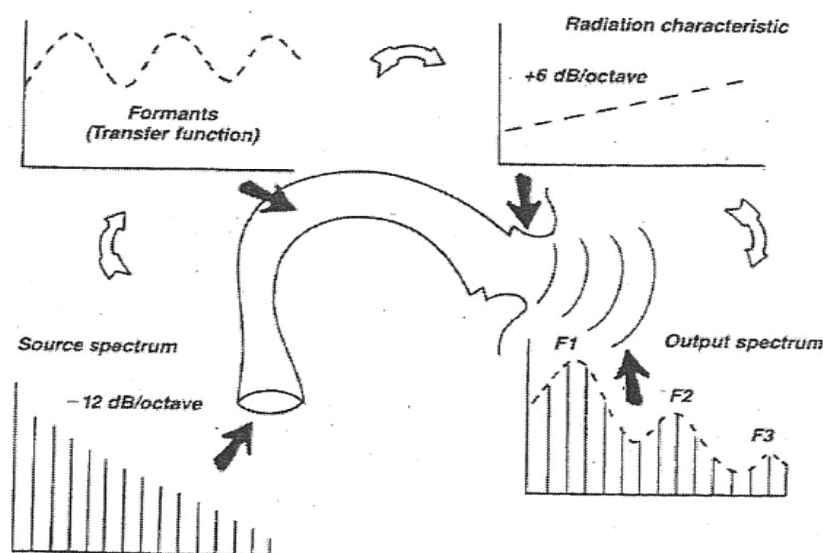


Figura I.B.1. Esquema que resume lo expresado en la teoría de la producción de la voz (Tomado de: Kent R.D "The Speech Sciences" (9))

Según esta teoría el sonido es generado en la laringe por la vibración de los pliegues vocales. La onda sonora generada a este nivel es diferente de la radiada a nivel de los labios, ya que en su paso a través de los órganos de la articulación sufre modificaciones importantes. Esta teoría se conoce en inglés como "The Source-Filter Theory", y tiene su correspondiente modelo físico llamado "Modelo Lineal de la Producción de la Voz" (Figura I.B.1.)).

Por tanto, la voz humana puede ser definida como una onda compleja periódica resultante de la transmisión a un medio aéreo de una onda de presión originada en los pliegues vocales (Fuente Glótica) y que es sometida a un proceso de transformación en su paso por los órganos supraglóticos (Filtrado) hasta su salida por los labios (Radiación).

La resonancia del tracto vocal ocasiona que en determinadas regiones del espectro de frecuencias los armónicos incrementen su energía, mientras que en otras regiones se atenúen. Cada resonador tiene una frecuencia central y un ancho de banda. Las zonas donde los armónicos son amplificados se definen como **formantes** (Ver Figura I.B.1). Teóricamente existe un número infinito de formantes, aunque en realidad para el estudio de la voz es suficiente con el análisis de los tres o cuatro primeros. Los formantes son definidos por dos características: el centro de la frecuencia (frecuencia del formante) y el ancho de banda. Los formantes están directamente relacionados con la forma y la longitud del tracto vocal

II.C. ANÁLISIS ACÚSTICO DE LA SEÑAL DE VOZ:

Es el procedimiento por el cual se registra la señal de voz y posteriormente se extraen sus componentes principales, posibilitando el estudio en el dominio de la frecuencia y la amplitud. A partir del análisis acústico se extraen una serie de parámetros que hoy en día son una herramienta fundamental para el estudio clínico de la voz.

I.C.1. Registro de la señal de voz

La señal registrada para el posterior análisis acústico puede ser electroglotográfica o microfónica. Ambos tipos de señales permiten un tratamiento diferente de la información y se registran de forma distinta. La señal electroglotográfica se obtiene colocando al paciente dos electrodos a ambos lados del cuello sobre la región donde se localizarían las láminas del cartílago tiroideos. Cuando los pliegues vocales se aproximan para la fonación se produce un cambio de impedancia que queda registrado en forma de una onda. La técnica utilizada para la obtención de este tipo de señal se llama electroglotografía (EGG).

Sin embargo, las mayores posibilidades para el análisis acústico vienen del estudio de la señal de voz radiada en los labios y registrada mediante un micrófono. Siendo esta la señal preferente para el estudio clínico de la patología de la voz. Se puede considerar que el primer micrófono fue inventado Alexander Graham Bell en 1876, ya que incorporó un sistema similar en la construcción del teléfono (10). Sin embargo, el primer micrófono de carbón fue creado por Thomas Alva Edison en 1877 y mejorado en 1878 por Henry Hunnings. El **micrófono** se puede definir como un dispositivo que transforma en energía eléctrica y en una señal analógica una onda acústica de presión (fenómeno denominado transducción). El micrófono es un elemento fundamental en el proceso que implica el análisis clínico de la voz/ya que es el medio de unión entre el mundo acústico y los productos electrónicos del audio. La calidad del sonido es clave en la clínica, ya que mientras en otros usos cierto grado de ruido acompañando a la señal puede ser tolerable, para la patología de la voz el ruido puede ser un elemento diferenciador. Las especificaciones más relevantes de un micrófono y que ayudan en la selección del mismo son (11):

- *Especificidad.* Es la cantidad de energía eléctrica que se produce para un estándar dado de presión sonora. En audio generalmente se utiliza como estándar una frecuencia de 1000Hz. La energía eléctrica

resultante se mide en dB, y la mayoría de los micrófonos tienen una sensibilidad cuyo rango va de -51 dB a -60 dB.

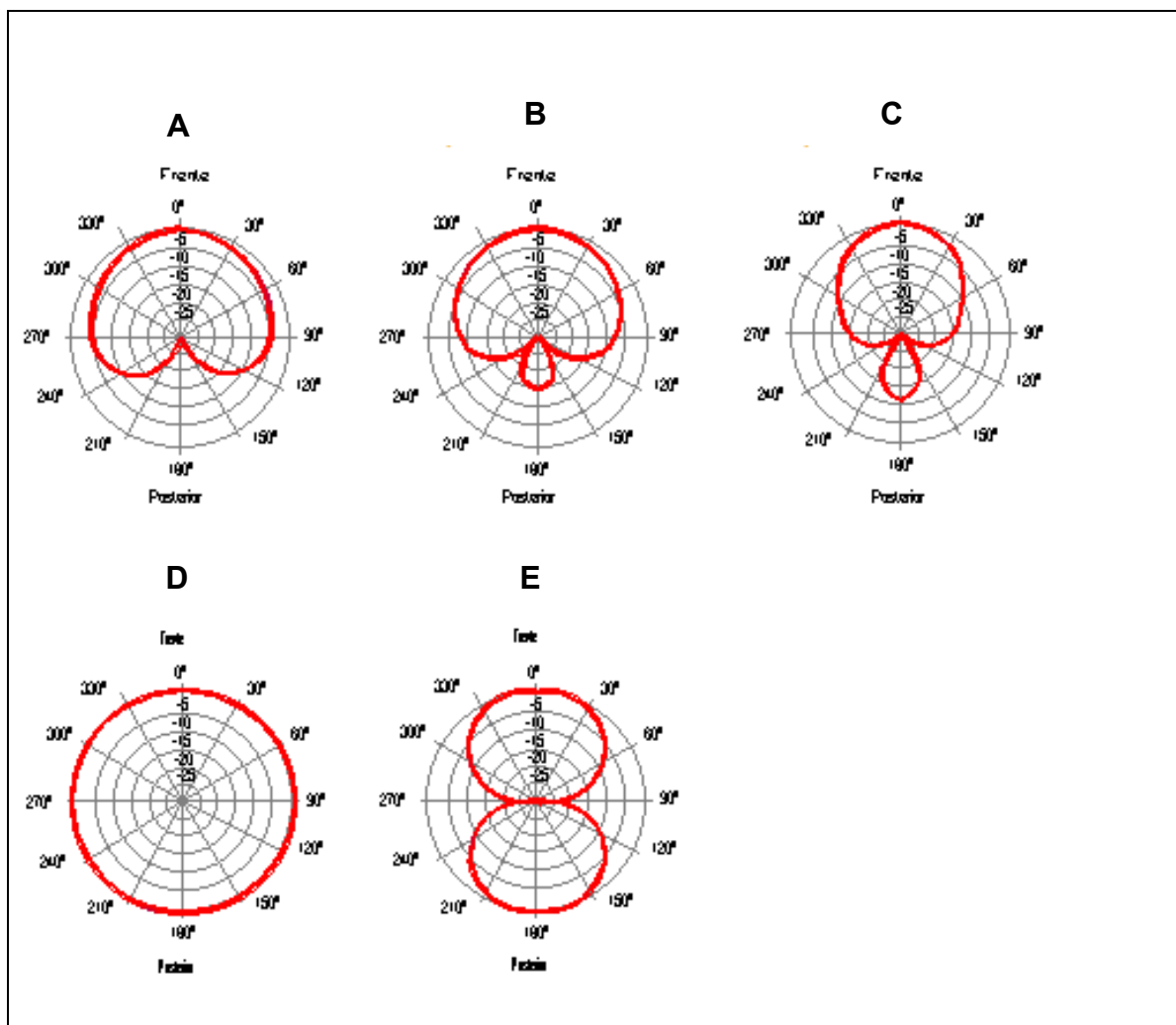


Figura I.C.1.1. Diagrama polar de diferentes micrófonos según su direccionalidad. Los micrófonos cardioides (A, B, C), con variación según el tipo, tienen mayor sensibilidad para el sonido proveniente principalmente de la parte frontal. Los micrófonos bidireccionales (E) recogen por igual el sonido que proviene de la parte frontal y posterior. Por último el micrófono omnidireccional (D) recoge por igual el sonido proveniente de cualquier dirección.

- *Impedancia.* Es la capacidad de un micrófono para transmitir una corriente eléctrica a un amplificador o a cualquier otro dispositivo al cual se encuentre conectado. La mayoría de los micrófonos tienen una impedancia de 200 Q.
- *Respuesta en frecuencia.* Al igual que el oído humano, el micrófono tiene un rango de frecuencias a las cuales es sensible. El micrófono ideal es aquel que puede responder, al menos, al mismo rango al que es sensible el oído humano, de 20 Hz a 20.000 Hz.
- *Direccionalidad.* El micrófono, puede ser diseñado para que su sensibilidad varíe en función de la dirección de procedencia del sonido (Figura I.C.1.1.). En la grabación de la voz para el análisis acústico con fines clínicos se basa en el uso de micrófonos cardioides unidireccionales.

I.C.2. Conversión Analógica / Digital (A/D)

La señal resultante de la traducción realizada por el micrófono es una señal analógica que representa la variación de la presión en el tiempo "de una forma continua. Si el objetivo es realizar un análisis y tratamiento de la señal eléctrica en el ordenador, primero hay que convertir esta señal analógica en una señal digital (**Conversión A/D**). El proceso de conversión A/D es aquel mediante el cual la señal microfónica es transformada en un conjunto de medidas discretas (**digitalización**). El proceso inverso es la denominada **Conversión D/A**, mediante la cual la señal digital es transformada de nuevo en analógica, lo cual es necesario si lo que se quiere es escuchar por unos altavoces la grabación microfónica.

BITS	NIVELES DE CUANTIFICACIÓN
1	2
8	256
16	65.536
32	4.294.967.296

Tabla I.C.2.1. Correspondencia entre bits y niveles de cuantificación.

En el proceso de conversión digital de la señal para su posterior tratamiento y análisis informático es fundamental considerar:

- Cuantificación. Es el proceso mediante el cual una sucesión de muestras de amplitud continua, obtenidas durante el muestreo de la señal, son convertidas en una sucesión de valores discretos según el código establecido. Es decir, se mide el incremento de la energía en la señal, y esta cuantificación es expresada en **bits**. Un bit es el acrónimo de *Binary Digit*, un dígito del sistema de numeración binario y con el podemos representar cualquier valor. En el proceso de cuantificación de la señal diremos que el número de bits utilizados determina los niveles de cuantificación posible (Ver Tabla I.C.2.1.).

Es obvio que a mayor número de bits menor será el error derivado de la cuantificación y la señal digital se más parecida a la señal analógica. El proceso de cuantificación lleva asociado un error, llamado ruido de cuantificación, derivado del proceso de igualar los niveles de una muestra de amplitud continua a los niveles discretos más próximos. Este error se consigue aumentado el número de cuantificación, es decir el número de bits. En la Figura I.C.2.1. se representa el resultado obtenido al procesar la señal de voz con distintos niveles de cuantificación.

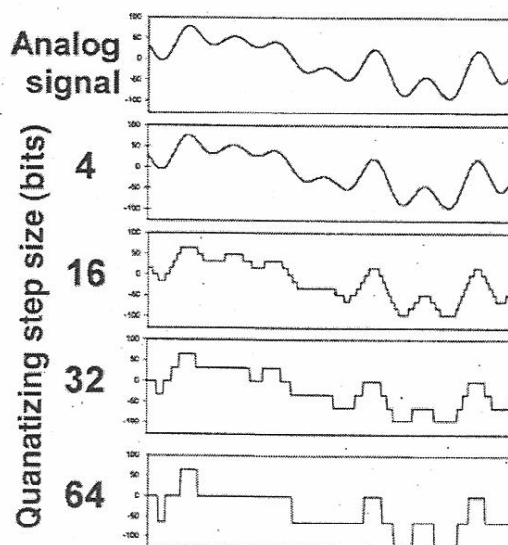


Figura I.C.2.1. Representación de las señales resultantes con distintos niveles de cuantificación. A mayor número de bits el tamaño de los intervalos de medida es menor (B) y por tanto se pierde menos información en relación a la señal analógica original (A). A medida que el tamaño de los intervalos de medida crece (C, D y E) se ha perdido más información en relación a la señal original. (Tomado de: Baken, RJ., Orlikoff, RF. *Clinical Measurement of Speech and voice*. 2nd Edition. Singular Thomson Learning. San Diego-California. 2000).

Debido a que la precisión aumenta con el número de bits parece lógico pensar que la cuantificación de la señal de voz debe realizarse al mayor número posible. Sin embargo, es necesario matizar que el incremento del número de bits supone una disminución del rendimiento, entendido como el número de operaciones realizadas por unidad de tiempo. En el estudio clínico de la voz se considera que la cuantificación a 16 bits proporciona un nivel de precisión suficiente para el análisis de la señal.

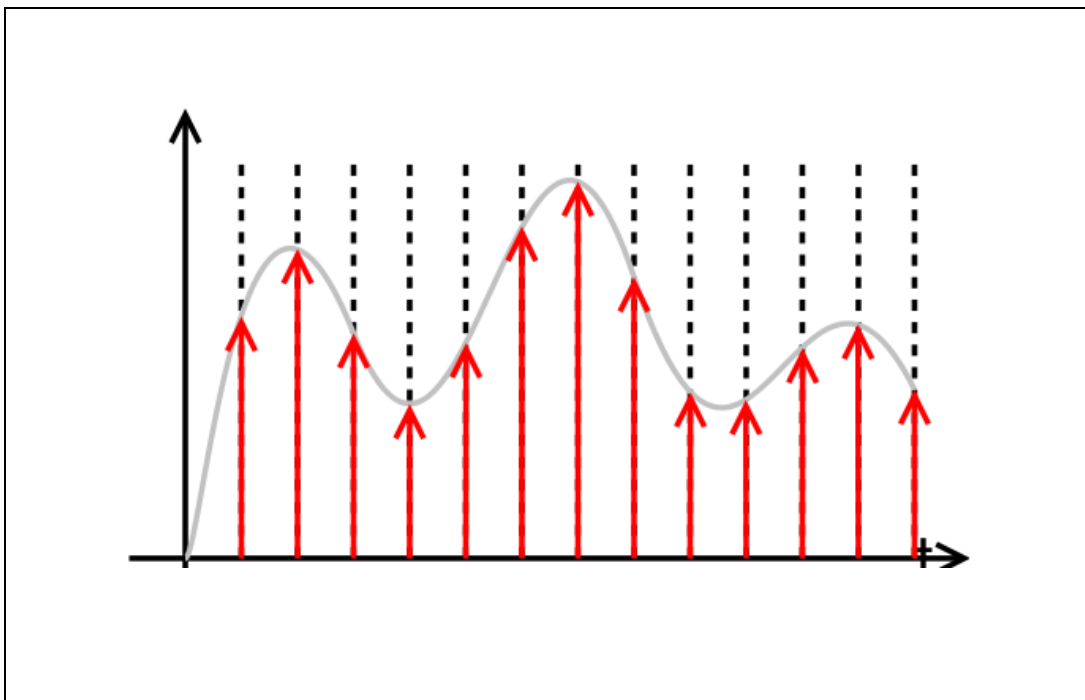


Figura I.C.2.2. La línea continua representa la señal analógica. Las flechas se corresponden con cada una de las muestras tomadas. La envolvente que une las flechas coincidiría con la señal original, el muestreo se ha realizado sin pérdidas de información.

- Muestreo (Sampling). Es el procedimiento por el cual la señal analógica continua es convertida en una serie de muestras (Ver Figura I.C.2.2.). Es decir, la digitalización consiste en reunir un número de muestras que representen de manera precisa la señal de audio. La precisión de la señal digitalizada depende de la frecuencia de muestreo utilizada, y siendo definida como el número de muestras tomadas por unidad de tiempo. Mediante este procedimiento es posible transformar la señal continua en valores numéricos que pueden ser tratados en el ordenador.

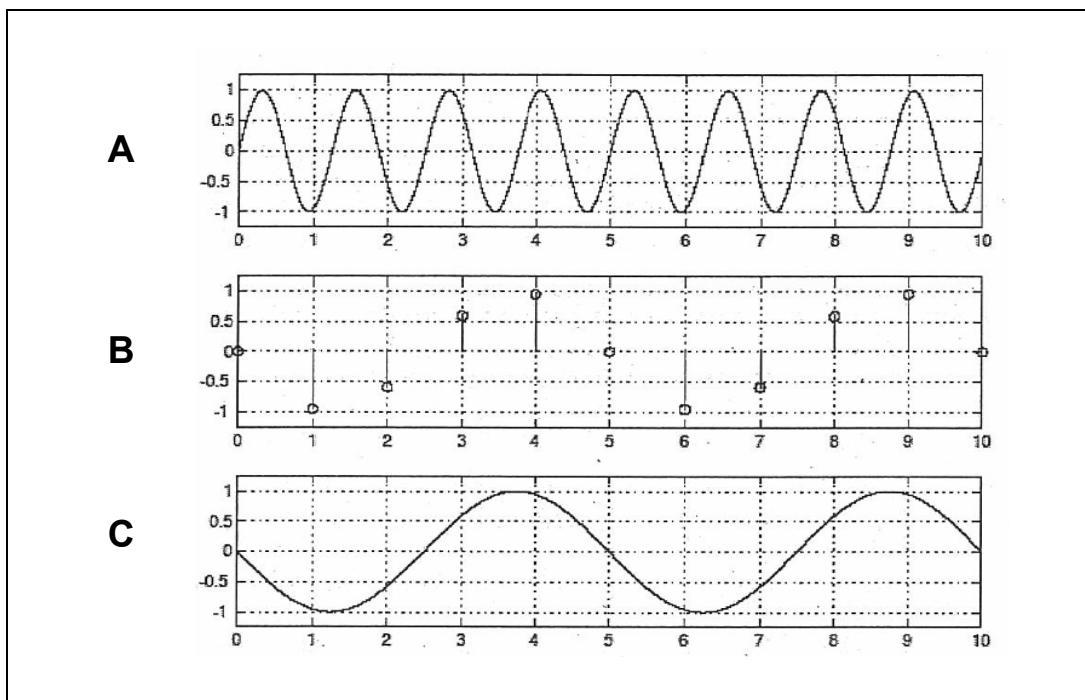


Figura I.C.2.3. (A) Señal de audio analógica. (B) Frecuencia de muestreo, la cual no se ajusta al Teorema de Nyquist. (C) La onda digitalizada resultante incluye un error de "aliasing" que la aleja de la onda inicial.

Para realizar el muestreo de una señal hay que considerar el **Teorema de Nyquist-Shannon**. Este teorema fue propuesto de forma teórica por Harry Nyquist en 1928 (12) y demostrado por Claude E. Shannon en 1949(13). Este teorema que si la frecuencia de muestreo es apropiadamente seleccionada la señal digitalizada contendrá la misma información que la señal analógica. Es decir el proceso de conversión se realizará sin pérdida de información. Se establece que la *Frecuencia de Nyquist* garantiza un proceso de muestreo sin pérdidas, y queda definida como aquella en la cual la frecuencia de muestreo utilizada es el doble de la frecuencia más alta que interese estudiar. Así, en una señal de cuya frecuencia más alta es de 5 kHz., la frecuencia de muestreo óptima será de al menos 10 kHz

Al utilizar una frecuencia de muestreo que es el doble de la de aquella que se quiere analizar, se garantiza que al menos de cada ciclo se han tomado dos muestras. Si el muestreo se realiza con una frecuencia menor a la establecida por Nyquist la señal digitalizada puede ser diferente a la señal analógica inicial, apareciendo entonces el error llamado **"aliasing"** (Ver Figura I.C.2.3.).

I.C.3. Análisis de Fourier y frecuencia de muestreo en la voz humana.

Una de las diferencias entre el ruido (sonido inarmónico) y la voz (sonido armónico) es la presencia de un patrón de regularidad (periodicidad). En la vibración los pliegues vocales producen una onda sonora compleja de alto carácter periódica. El teorema de Fourier, que debe su nombre al matemático francés Jean Baptiste Joseph Fourier, establece que una onda compleja es aquella que está formada por la suma de varias ondas simples (Ver Figura I.C.3.1.). Este fenómeno es debido a que los cuerpos sumamente elásticos vibran de tal forma que se mueven todas sus partes de una forma conjunta. Es decir, hay que sumar el pliegue vocal como un todo, sus mitades, sus terceras partes, etc. (14). La vibración del todo en relación a sus partes guarda una relación matemática. De tal forma que a la vibración del pliegue vocal como un todo se le llama Tono Fundamental (F0) y las de sus partes armónicos. La relación queda expresada de la siguiente manera: **FA = NA x F0**

FA = Frecuencia del armónico

NA = Número de orden del armónico

F0 = Primer armónico de la serie (Frecuencia fundamental)

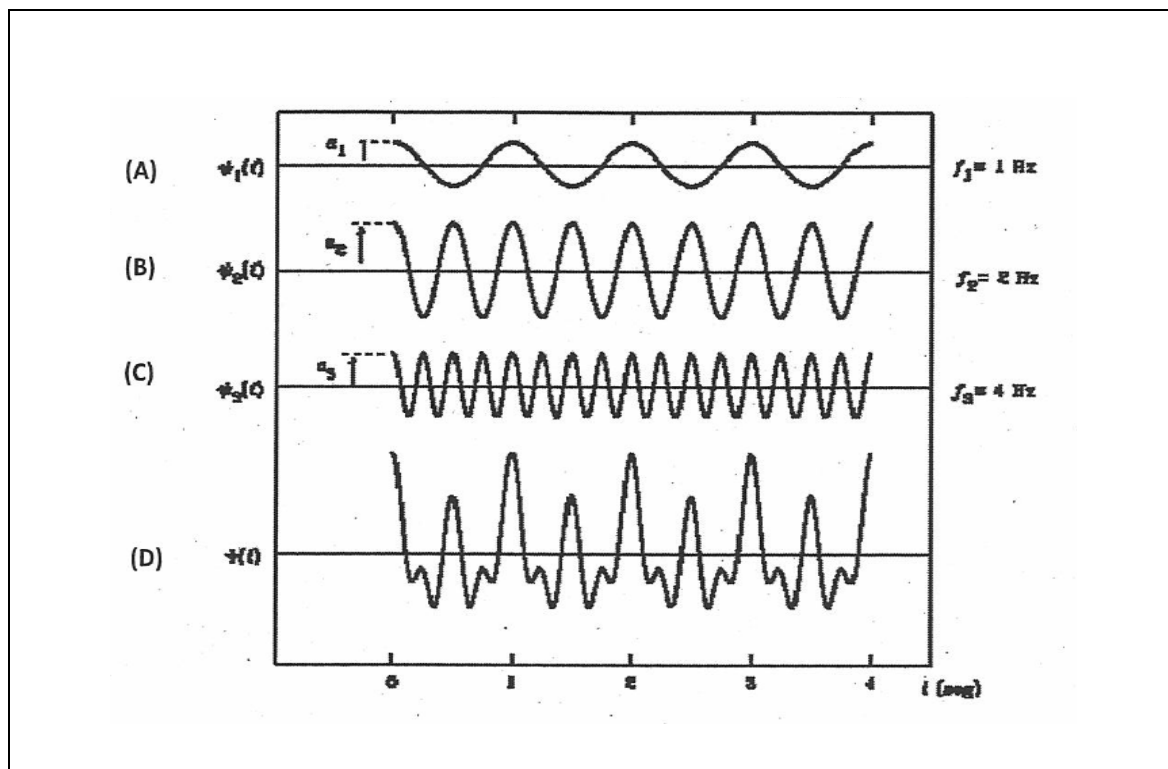


Figura I.C.3.1 (D) Onda compuesta periódica resultante de la suma de las ondas simples. (A) Onda resultante de la vibración del cuerpo elástico como un todo. (B) Onda simple que representa la vibración de la vitad del cuerpo elástico. (C) Onda correspondiente con la vibración de la tercera parte. La F0 sería 1 Hz y se acompaña de dos armónicos de 2Hz y 4Hz.

El **Análisis de Fourier** (15) se define por tanto como el proceso por el cual una señal es estudiada mediante su descomposición en los armónicos incluidos en la misma. El procedimiento matemático utilizado para realizar este tipo de análisis se conoce como **Transformada Discreta de Fourier** (TDF). Mediante la TDF una función matemática es transformada en otra, los datos digitalizados (discretos) del dominio temporal son convertidos al dominio de la frecuencia. La TDF Inversa realiza el proceso por el cual los datos del dominio de la frecuencia se convierten al dominio temporal. Con la llegada de los ordenadores se desarrollo un algoritmo denominado **Transformada Rápida de Fourier** (TRF)

(16). La cual permite calcular la TDF y su inversa de una forma rápida, y que ha sido revolucionario en el estudio de la señal digitalizada.

El ancho de banda de energía en el habla puede llegar hasta los 10 kHz. A medida que el número de orden del armónico aumenta la amplitud del mismo disminuye (12 dB por armónico) (17). Así, la mayor concentración de energía, y por tanto de información, se localiza en las frecuencias más bajas, por debajo de 5 kHz. Por ejemplo, el ancho de banda utilizado en el teléfono es de hasta 3500 Hz, el cual resulta suficiente para el reconocimiento del habla. En el análisis clínico de la voz se podría considerar como suficiente un ancho de banda de 5 kHz. Sin embargo, la voz humana no es solo componente armónico, hay que considerar que también se acompaña de cierto componente de ruido, el cual se manifiesta en frecuencias altas (10 kHz.). Si lo que desea es analizar el habla y la articulación, en lugar de la voz, hay que tener en cuenta que determinados fonemas pueden crear frecuencias de 8 kHz. Por tanto, se establece que en el análisis acústico de la voz y el habla la frecuencia de muestreo tiene que ser al menos de 22 KHz., con la cual se garantiza que no aparezca "aliasing" en los armónicos de mayor grado. Aunque los 22 kHz. son suficientes, la mayor parte de los sistemas de análisis clínico de la voz utilizan frecuencias de muestreo de 44,1 kHz., quedando así garantizado el estudio de la perturbación asociada al componente ruido.

I.C.4. Análisis espectrográfico de la voz.

El Análisis de Fourier permite el estudio de una onda compleja descomponiendo la misma en las distintas frecuencias que la forman. El estudio de la frecuencia, desde el punto de vista clínico, puede abordarse de diferentes formas en función de la opción gráfica utilizada.

El espectro es una forma sencilla de representar la frecuencia de un sonido complejo. En el eje de la abscisa se incluye la frecuencia en Hz y en el eje de las

ordenadas la amplitud en dB. Este tipo de estudios permite analizar los armónico y la intensidad de los mimos para una muestra de la señal de voz. Es decir no permite el estudio temporal sino de un punto de corte determinado de la señal.

El espectrograma, también llamado sonograma, es la representación gráfica de la frecuencia más utilizada en el análisis clínico de la voz. El espectrograma es una representación tridimensional que permite estudiar la frecuencia en función del tiempo y la intensidad. Según el ancho de banda del filtro utilizado para la representación de la frecuencia se diferencian dos tipos de espectrograma:

- Espectrogramas de banda ancha. Es aquel en el cual el filtro utilizado tiene un ancho de banda de mayor de 150 Hz, generalmente 300 - 400 Hz (14). En el gráfico resultante en el eje de las ordenadas se representa la frecuencia en Hz y en el eje de la abscisa el tiempo en expresado en segundos. La intensidad queda reflejada por la intensidad del color con el que se dibuja la frecuencia. El espectrograma de banda ancha es útil para analizarla evolución de la frecuencia y su intensidad en función del tiempo. Sin embargo, presenta como limitación que no ofrece el contenido armónico de la señal. La representación no tiene una gran resolución en la frecuencia y lo que muestra son los pulsos glóticos, que aparecen como bandas verticales. Este tipo de análisis es útil para ver la evolución de los formantes durante el habla y por ello es una técnica de mayor uso en el campo de la lingüística.

- Espectrograma de banda estrecha. Utiliza filtros con un ancho de banda menor, normalmente 45 Hz, los cuales permiten una discriminación de la frecuencia más precisa. El gráfico presenta la misma organización que el espectrograma de banda ancha: en el eje de las ordenadas la frecuencia, en el eje de la abscisa el tiempo y la intensidad se relaciona con el grado de coloración de la frecuencia. La ventaja del espectrograma de banda estrecha es que representa la frecuencia fundamental y los armónicos, los cuales

aparecen representados como bandas horizontales. Sin embargo, tienen como limitación una peor resolución temporal que los de tipo banda ancha. Este tipo de espectrograma es especialmente interesante ya que permite analizar la producción de una vocal (/a/ generalmente), discriminando el componente armónico y el ruido que hay presente en la producción. Yanagihara, N. en 1967 (18) propuso una clasificación de la patología de la voz en función del análisis espectrográfico. Basándose en el espectrograma de banda estrecha diferencia cuatro grados de disfonía en función de la distribución en el gráfico de los armónicos y el componente ruido.

I.C.5. Parámetros acústicos usado en el análisis de la perturbación de la voz.

El análisis acústico de la señal microfónica de voz permite mediante la utilización de procedimientos estadísticos analizar y obtener unos valores numéricos que son indicativos de la perturbación asociada a la señal y relacionada con la frecuencia, amplitud y relación señal/ruido. Estos constituyen los tres principales grupos de parámetros acústicos en el estudio clínico de la voz.

Perturbación de la frecuencia (Jitter). Son medidas de la variabilidad de la frecuencia sin tener en cuenta los cambios voluntarios de la F0. Es una medida de la variación entre los distintos ciclos presentes en la señal de voz. Scripture en 1904 (19) (20) fue el primero en señalar que la señal de voz va asociada con ciertas irregularidades en el periodo. Cierta grado de irregularidad en la señal de voz se hace necesario para que los oyentes perciban la voz como natural (20) (21). Siendo este uno de los problemas principales en los intentos de sintetizar voz. Lieberman, P. en 1963 (22) establece que la voz patológica va acompañada de una mayor irregularidad en la frecuencia y propone un índice llamado factor de perturbación. Hoy en día está establecido que en la voz no patológica el jitter tiene que mantenerse dentro de unos umbrales de normalidad. Hoy en día gracias a los diferentes software de análisis acústicos es posible obtener rápidamente

diferentes medidas del jitter: **jitter absoluto**, **jitter relativo**, **RAP (Relative Average Perturbation)**, **PPQ (Pitch Period Perturbation Quotient)** y **sPPQ (Smoothed PPQ)**. Siendo estos los parámetros más utilizados para estudiar la perturbación de la frecuencia. La diferencia entre unos y otros radica en el procedimiento estadístico utilizado para estimar las variaciones en el periodo de los ciclos de la muestra de voz.

Perturbación de la amplitud (shimmer). Es una medida análoga a la del jitter, pero que en este caso se centra en analizar las variaciones de amplitud existentes entre los ciclos que forman la señal de voz analizada. Al igual que ocurre con la frecuencia, en la señal de voz siempre existe una variación de la amplitud. En voz no patológica esta variación no debe alcanzar valores significativos, manteniéndose en el umbral de normalidad. Se establece que el shimmer refleja la regularidad o irregularidad, según el valor, del flujo glótico (23). Actualmente los parámetros más frecuentes en la medida del shimmer son: **shimmer medio absoluto**, **shimmer medio relativo**, **APQ (Amplitude Perturbation Quotient)**, **sAPQ (Smoothed APQ)**. Al igual que en el caso del jitter la diferencia entre los parámetros radica en los procedimientos estadísticos utilizados para su estimación.

Medidas del componente ruido. La voz patológica se caracteriza porque la voz se acompaña de aspereza (voz ronca). Isshiki N. et al. (24) señalaron que la turbulencia presente en la voz patológica es uno de los componentes más relevantes a estudiar. El grado de disfonía puede ser evaluado en función de la relación entre la energía debida al ruido y el componente armónico en la señal de voz. El ruido se define como una onda aperiódica, por tanto se puede decir que en la voz patológica el componente aperiódico se hace presente y gana espacio en relación al componente periódico. Actualmente son varios los procedimientos matemáticos que se pueden utilizar para la estimación y medida del ruido presente en la señal de voz: **HNR (Noise to-Harmonics Ratio) medio**, **NNE**

(Normalized Noise Energy) medio, HNR (Harmonios to Noise Ratio) medio, VTI (Voice Turbulence Index).

I.D. CLASIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE LA VOZ.

Las patologías de la voz se denominan Disfonías, una disfonía se define como una alteración de uno o varios de los elementos principales que caracterizan la voz humana. Es decir, una alteración de la intensidad, el tono v/o el timbre. Esta alteración ocasiona que el paciente desarrolle una modelo vocal que se aleja de la norma establecida según género y edad, y que le dificulta o limita en algún grado (según la patología) en la actividad comunicativa para sus interacciones sociales o en su actividad profesional.

Clasificaciones de disfonías existen varias, pero todas ellas tienen una tendencia común a diferenciar entre: trastornos de origen orgánico y trastornos de funcionales.

Las **disfonías orgánicas** son aquellas que suponen la existencia de una lesión de base orgánica en el aparato fonador (25), responsable inicial del déficit en la función vocal. Dentro de esta categoría se puede hacer una nueva diferenciación basándose en si las lesiones orgánicas son de origen congénito o adquirido (26).

Las lesiones orgánicas adquiridas pueden ser diferenciadas nuevamente en tres grupos (Modificado de Dworkin, JP. (27)):

- Categoría 1. La limitación de la voz se debe a lesiones orgánicas secundarias al abuso y mal uso vocal. Dentro de esta categoría se engloban los nódulos, pólipos, granuloma de contacto y quistes submucosos.
- Categoría 2. Pacientes cuya alteración es secundaria a lesiones orgánicas cuya etiología no se relaciona directamente con el mal uso y abuso vocal y tampoco con procesos neurológicos o neoplásicos. En este apartado están

las lesiones trauma laríngeo incluido el trauma postquirúrgico, infecciosas, endocrinológicas, artritis reumatoide.

- Categoría 3. Pacientes cuya alteración de la función vocal es secundaria a lesión neurológica a nivel del sistema nervioso central o periférico.
- Categoría 4. Pacientes cuya disfunción vocal es secundaria a un proceso neoplásico.

La **disfonía funcional** se define como una alteración de la función vocal mantenida fundamentalmente por un trastorno del acto vocal. Es decir, estas patologías inicialmente no presentan lesión orgánica identificable, pero sin embargo existe una alteración de las características del sonido (intensidad, tono y timbre) que limitan la función comunicativa. Las disfonías funcionales están muy relacionadas con la *Categoría 1* de las disfonías orgánicas, ya que la mayoría de los casos de no corregirse a tiempo derivan en algún tipo de lesión orgánica. Las disfonías funcionales se dividen a su vez en varias categorías:

- Categoría 1. Disfonías Hiperfuncionales. Son aquellas que cursan con una alteración de la voz secundaria a un aumento de la tensión de la musculatura implicada.
- Categoría 2. Disfonías Hipofuncionales. Son las alteraciones de la voz que cursan con falta de trabajo efectivo de la musculatura implicada en la producción de la voz y el habla.
- Categoría 3. Disfonía de Transición del adolescente (DTA) (28) Durante la adolescencia se producen cambios en la voz, tanto en el niño como en la niña, que se consideran normales. La DTA o puberfonía aparece cuando estos cambios se ven alterados en el modo o en la duración de los mismos.
- Categoría 4. Disfonías con base psicológica o psiquiátrica. La patología de la voz tiene su base en alteraciones de base psicológica.

Cualquiera de las alteraciones de la voz descritas, tanto las funcionales como las orgánicas, al ser disfonías ocasionan una alteración de la voz y por tanto son susceptibles de ocasionar una limitación vocal, una discapacidad en la comunicación en distinto grado. El presente trabajo trata de valorar de una forma objetiva la discapacidad vocal creada por los principales grupos de patología



Figura I.D.1. Esquema de la clasificación de las patologías de la voz (Esquema de elaboración propia).

I.E. DESCRIPCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE LA VOZ INCLUIDAS EN EL ESTUDIO PARA LA VALORACIÓN DE LA DISCAPACIDAD.

I.E.1. Nódulos. Se define como un engrosamiento del borde libre (Cubierta) de los pliegues vocales, localizado frecuentemente en la unión del tercio anterior con el tercio medio, siendo esta la zona de mayor contacto durante la vibración. Aunque a veces pueden aparecer de forma unilateral (25), la forma más frecuente de manifestarse es como lesiones bilaterales y simétricas.

Fueron descritos por primera vez por Türck en 1866 con la denominación de "corditis tuberosa" (25). Posteriormente, Hofer en 1904 (29) los identificó como una lesión típica de los cantantes y los denominó "nódulos del cantante". Actualmente, los nódulos vocales se consideran la lesión más frecuente asociada con el mal uso y con el abuso vocal, siendo la principal causa de disfonía. Su incidencia es diferente en función del género y el grupo de edad estudiado. En adultos suelen presentarse entre los 25 y 44 años (30), disminuyendo su frecuencia a partir de los 40 años. Se presentan con mayor frecuencia en los profesionales de la voz (31). Siendo los profesores la profesión con mayor incidencia de nódulos vocales (25), seguido de los cantantes y los actores. En relación al género, y en población adulta hay una mayor incidencia en mujeres que en hombre. Coyle, SM et al. (2001) (30) establecen un 12,5% de incidencia de nódulos vocales en las mujeres con disfonía y un 6,6% en los hombres. En población infantil representan también la primera causa de disfonía apareciendo principalmente entre los 3-6 años de edad. Para Carding, PN., et al. (2006) (32) es del 6-23% del total de la población pediátrica. Un estudio anterior realizado por Yon Leden, H., et al. (1985) (33) establece unas cifras similares del 6-17,4% de incidencia en población infantil, pero además añade que el 38-78% de la población infantil con disfonía, esta es debida nódulos vocales. En lo relativo al género, en población infantil hay una mayor incidencia en niños que en niñas, situación inversa a la observada en la población adulta.

El estudio histológico describe a los nódulos vocales como un engrosamiento limitado a la cubierta de los pliegues vocales. La capa el ligamento vocal y el músculo no están afectados, y por tanto tampoco, al menos de forma directa, sus propiedades mecánicas. Todos los autores coinciden en señalar las alteraciones a nivel de la membrana basal, la cual manifiesta un engrosamiento, se hace más irregular y presenta vesículas de material denso. Dikkers, FG., et al. (1993) (34) señalan la existencia de signos de hiperactividad en las células de la capa basal, caracterizadas por núcleos con cromatina condensada y un nucléolo alargado. Estos signos los describen como una respuesta epitelial al estrés mecánico sufrido por el pliegue vocal en una determinada región.

La clínica del paciente con nódulos vocales se caracteriza principalmente por disfonía en mayor o menor grado en función del tamaño de la lesión y el patrón fonatorio presente. La fatiga vocal, pérdida de registro tonal, componente aéreo en la voz, tos improductiva, son algunos de los signos que acompañan a esta patología.

El estudio por imagen mediante estroboscopia revela una amplitud de onda mucosa disminuida en el lugar de la lesión y un cierre glótico incompleto, con distinto grado de afectación dependiendo del tamaño de los nódulos.

El estudio de la señal de voz pone de manifiesto que los signos acústicos observados en los casos de nódulos dependen del tamaño de la lesión y de la incompetencia glótica que ocasionan. En general, y como consecuencia del aumento del movimiento caótico de los pliegues vocales, hay un aumento de los parámetros de distorsión relativos a la frecuencia y la amplitud. La voz tiene un mayor componente de ruido, variable en función de la incompetencia glótica. En los estadios iniciales, cuando los nódulos están poco desarrollados, la frecuencia esta preservada. Cuando los nódulos están consolidados y tienen gran tamaño se afecta tanto la frecuencia fundamental como el rango vocal y dinámico. El cociente s/e está alterado tomando valores por encima del umbral de normalidad.

El tratamiento de los nódulos depende del tipo de lesión. En nódulos agudos lo fundamental es el reposo vocal. Hoy en día se considera que para los nódulos crónicos la mejor opción es la rehabilitación foniátrica. Cuando el tratamiento rehabilitador se muestra insuficiente para lograr reducir la lesión y la limitación vocal hay que recurrir al tratamiento quirúrgico.

La guía de valoración de la incapacidad laboral para médicos de atención primaria (35) (36) determina que los nódulos vocales se corresponden con una incapacidad temporal de 30 días de media, que pueden variar en función del trabajo y la gravedad de la disfonía asociada.

I.E.2. Pólipos. Son tumoraciones benignas que aparecen en el borde libre de los pliegues vocales, principalmente en los dos tercios anteriores. Actualmente son consideradas lesiones relacionadas con el mal uso y abuso vocal. El pólipo es una lesión predominantemente unilateral, y a veces se relaciona con una lesión de contacto en el pliegue vocal opuesto (37).

Czermak en 1859(25) realizó la primera descripción de esta lesión, una lesión que en ocasiones es difícil de diferenciar de los nódulos. Ambas lesiones ocurren en la porción vibrátil de los pliegues vocales y ambas están relacionadas con el abuso vocal. Jakson, CL. en 1941 (38) define el pólipo como una lesión más grande, más vascularizada y con mayor inflamación que el nódulo. Arnold, GE. en 1962 (39) describe a los pólipos y los nódulos como lesiones que presentan una misma causa y que únicamente se diferencian en el grado de la lesión. Actualmente, se sigue considerando el pólipo como una lesión que en sus estadios iniciales es difícil de diferenciar del nódulo.

Respecto a datos epidemiológicos, Coyle, SM., et al. en 2001(30) realizan un estudio en el que muestran que los pacientes con pólipos representan el 7,7% de todos los casos atendidos en la consulta de ORL. En este trabajo se establece que la incidencia es del 5 % en mujeres y del 2,5 % en hombres.

El abuso vocal se ha establecido como la primera etiología del pólipo, pero hay que matizar que la probabilidad de desarrollar el pólipo es mayor cuando el abuso y mal uso vocal se asocia al consumo de tabaco (40). Igualmente, se considera que en el nódulo está más relacionado con el abuso crónico y el pólipo con el abuso vocal muy intenso en un corto periodo de tiempo (41).

Desde el punto de vista histológico el pólipo se considera una lesión limitada a la lámina superficial del pliegue vocal, que provoca alteraciones en el espacio de Reinke, y que no llega al ligamento vocal o al músculo. La aparición el pólipo está relacionada con la presencia de signos de inflamación en la zona y de alteraciones vasculares como ectasias y telangiectasias (42). Es frecuente que el pólipo se relacione con pacientes que previamente han desarrollado un hematoma en la misma zona afectada. En función de la forma los pólipos pueden ser diferenciados en sésiles o pediculados. Y según su histología (43) se distinguen tres tipos: gelatinosos, fibrosos y telangiectásicos.

El estudio mediante imagen revela una lesión de tipo unilateral que ocasiona un defecto de cierre glótico y una alteración de la onda mucosa. Los nódulos gelatinosos aumentan el componente de onda mucosa y los fibrosos tensan el pliegue vocal disminuyendo la onda mucosa.

La alteración principal que ocasiona el pólipo es una disfonía, cuyo grado es variable en función del tipo de pólipo. En ocasiones los pólipos pediculados se dejan caer en el espacio glótico y permiten un cierre glótico más efectivo y por consiguiente una disfonía menos acusada.

El estudio de la señal de voz pone de manifiesto que los signos acústicos observados en los casos de pólipos son muy similares a los descritos en el nódulo. Los parámetros relativos a la distorsión en la frecuencia, amplitud y los relativos al componente ruido están aumentados como consecuencia del "gap" glótico y de la alteración de la onda mucosa. El cociente s/e puede estar más o menos preservado en función del defecto glótico que ocasione la lesión.

El tratamiento de este tipo de lesión suele incluir cirugía y rehabilitación foniátrica. La foniatría es necesaria ya que la lesión se asocia al mal uso y abuso vocal. Y la cirugía se hace inevitable ya que la rehabilitación no es suficiente para eliminar el pólipo.

La guía de valoración de la incapacidad laboral para médicos de atención primaria (35,36) (35) determina que el pólipo vocal se corresponde con una incapacidad temporal de 20 días de media.

I.E.3. Hematoma. Son roturas de vasos con el resultado de una hemorragia localizada en la capa submucosa del pliegue vocal. La lesión tiene una relación directa con el traumatismo vocal agudo. Suelen localizarse en el tercio medio de la porción vibrátil y ser unilaterales, aunque a veces pueden darse en ambos pliegues vocales.

Fraenkel en 1874 realiza la primera descripción y Moure en 1889 propone el término de "latigazo laríngeo", al observar que la lesión aparece fundamentalmente en cantantes y en un momento de máximo esfuerzo vocal (25). Zilstorff, K. en 1968 (44) describe la hemorragia vocal como una de las lesiones principales de los cantantes y matiza que aparece siempre después de un gran esfuerzo vocal. Aunque el esfuerzo vocal agudo tal como el canto, una discusión o el llanto intenso (45) es la etiología fundamental de la lesión. Hay otros factores que unidos al traumatismo vocal agudo favorecen el desarrollo de una hemorragia, tales como: alteraciones hormonales, infecciones de las vías respiratorias superiores, uso de anticoagulantes o salicilatos.

Lin, P., et al. (1991) (46) realizan un estudio sobre los factores de riesgo que predisponen para sufrir un hematoma en pliegue vocal muestran que el 36% de los paciente incluidos presentaban infecciones de vías respiratorias superiores durante el desarrollo de la hemorragia.

La incidencia del hematoma es mayor en mujeres que en hombres, presentando un 68% de predominancia de los factores de riesgo en la mujer (46). Abithol, J., et al. (47) realizan un estudio sobre los cambios observados en la laringe durante el ciclo menstrual, y concluye que el hematoma aparece fundamentalmente durante la menstruación y que se asocia también al uso de anticonceptivos orales.

Histológicamente el hematoma de pliegue vocal se describe como roturas vasculares que afectan a la submucosa del pliegue vocal. Esta lesión ocasiona una inflamación de la zona que afecta a la dinámica del pliegue vocal, aumentando su rigidez y disminuyendo su capacidad de vibración. En ocasiones la hemorragia submucosa del pliegue vocal puede derivar en un pólipo hemorrágico (48).

El estudio mediante imagen revela una lesión de coloración roja en el pliegue vocal afectado. El cierre glótico puede estar conservado, pero la onda mucosa está disminuida, debido al aumento de la rigidez del pliegue vocal por el aumento de la masa.

La clínica que caracteriza esta lesión es un dolor agudo que aparece después de un traumatismo vocal. Después del "latigazo", el paciente presenta una disfonía variable que inicialmente puede llegar a ser una afonía. El paciente nota que pierde volumen de voz y aparece la fatiga vocal.

Los parámetros obtenidos del análisis acústico revelan una alteración del jitter y el shimmer, siendo este último el más afectado. El componente ruido puede no presentar gran alteración. El cociente s/e puede estar o no alterado dependiendo del momento en el cual se evalúe al paciente.

El tratamiento principal es el reposo vocal durante 7-10 días, en función del tamaño del hematoma, y vigilar la evolución de la lesión. Cuando el hematoma es recurrente y ocasiona una fijación cicatricial en el epitelio es necesario recurrir al tratamiento quirúrgico para restablecer la zona.

La guía de valoración de la incapacidad laboral para médicos de atención primaria (35) (36) no considera al hematoma como una entidad independiente, y

quedaría incluido en las lesiones que ocasionan afonía o disfonía. Correspondiéndole una incapacidad temporal de 4 días de media.

I.E.4. Quistes. Son tumores benignos localizados en la capa superficial de la lámina propia y que crean una protrusión en el margen libre del pliegue vocal. Generalmente tienen una localización unilateral y es frecuente que ocasionen una lesión de contacto en el pliegue vocal opuesto. Debido a que se localizan en la porción vibrátil del pliegue vocal a veces son difíciles de diferenciar de nódulos o pólipos.

Fueron descritos por primera vez por New y Erich en 1938. Pero no fue hasta 1956 que Ashes y Raum describieron correctamente esta lesión diferenciando dos tipos principales de quistes: mucosos (de retención) y epidermoides (25). Ambos tipos de quistes se diferencian tanto histológicamente y como por su etiología. El quiste de retención presenta una etiología adquirida y relacionada con el mal uso y abuso vocal, mientras que el quiste epidermoide es habitualmente congénito (49).

El quiste de retención se crea porque, debido principalmente al traumatismo vocal, se produce una obstrucción del conducto excretor de una glándula mucosa. Aunque las glándulas de secreción se pueden identificar en varios lugares de la laringe, muchas de ellas están localizadas cerca de la porción vibrátil del pliegue vocal (50). De esta forma la glándula se convierte en un elemento lubricante fundamental para la fonación. Histológicamente, los quistes de retención se definen como lesiones encapsuladas de fluido, limitadas por un epitelio columnar, que se limitan a la capa superficial de la lámina propia y que normalmente no comprometen el ligamento vocal o el músculo. Los quistes epidermoides se crean durante el desarrollo embriológico y la cavidad quística está limitada por un epitelio plano estratificado.

En ocasiones el quiste debido a su crecimiento constante y el traumatismo vocal puede evolucionar hacia un quiste abierto y crear un sulcus en el pliegue vocal afectado (51).

Los quistes se dan tanto en niños como en adultos y en ambos sexos. Aunque algunos estudios como Mondey, LA. (1983) (52) y Bouchayer, M., et al. (1985) (53) señalan una ligera mayor incidencia en mujeres adultas jóvenes. Debido a que se relacionan con el trauma vocal son frecuentes en profesionales de la voz como cantantes y actores.

El estudio mediante imagen revela una zona prominente, ovalada, de color blanquecino o amarillento y localizado en la cara superior de la porción vibrátil del pliegue vocal. El análisis estroboscópico es fundamental para diferenciar el quiste de los nódulos y pólipos, fundamentalmente cuando es de pequeño tamaño. Se observa un defecto de cierre glótico, ausencia de onda mucosa a nivel de la lesión y aperiodicidad entre los pliegues vocales.

La clínica del quiste se caracteriza por una disfonía de grado variable en función de la lesión. La voz es tensa y generalmente desplazada hacia registros altos.

El análisis acústico se caracteriza por una alteración de los parámetros indicativos de perturbación de la frecuencia, de la amplitud y del componente ruido. Aunque es la frecuencia, y por tanto el jitter, sin duda uno de los parámetros más alterados, ya que la voz es tensa y aperiódica. El cociente s/e está afectado en mayor o menor grado en función del tamaño del quiste y por tanto del defecto de cierre glótico.

El tratamiento para los quistes, con independencia de su etiología, es quirúrgico. Aunque se recomienda combinarlo con tratamiento foniátrico antes y después de la cirugía, fundamentalmente en los casos en los que el trauma vocal

es la causa principal del quiste y también cuando existe lesión de contacto en el pliegue vocal opuesto.

La guía de valoración de la incapacidad laboral para médicos de atención primaria (35,36) (35) no considera el quiste como una entidad independiente, y se engloba en otras enfermedades de cuerda vocal y le corresponden hasta 30 días de incapacidad temporal.

I.E.5. Sulcus. Se describe como una depresión linear observada en la cubierta de los pliegues vocales y que, con distinta longitud en función del tipo de sulcus, discurre paralelo al borde libre. Su profundidad es igualmente variable y puede darse tanto unilateralmente como bilateralmente.

Deniker y Giacomini en 1892 (25) realizaron la primera descripción de esta lesión. Su etiología aun todavía es motivo de controversia en la literatura científica. Bouchayer (1985) (53) considera que el sulcus tiene una etiología congénita. En este sentido, García Martins, RH., et al. (2007) (54) realizan un estudio interesante en el que ponen de manifiesto la existencia del mismo tipo de sulcus en cuatro miembros de una familia. Otros autores como Bastian, RW. (1986) (55) atribuyen la formación del sulcus a un traumatismo vocal crónico. Eller, R., et al (2007) (56) muestran un caso de un paciente con sulcus unilateral y señalan que en la zona del sulcus existen pequeñas ectasias vasculares que podrían apoyar la teoría de una etiología basada en el mal uso y abuso vocal. Es por tanto correcto afirmar que hoy en día se puede mantener que la etiología del sulcus puede ser congénita o adquirida, relacionándose en este caso con el traumatismo vocal.

Ford, CN et al. (1995) (5.7) postulan una clasificación en la que se diferencian tres tipos de sulcus. El Tipo I que lo consideran fisiológico y que es debido a la anatomía propia del pliegue vocal. El Tipo II y III considerados patológicos, y que se diferencian en el grado de afectación de las capas del

pliegue vocal. El Tipo II llegaría hasta el ligamento vocal y el Tipo III hasta el músculo.

Histológicamente el sulcus se define como una alteración de las capas profundas en relación al epitelio del pliegue vocal, de tal forma que en la zona afectada el epitelio se adhiere al ligamento vocal o incluso al músculo. El estudio histológico revela la presencia de fibrosis, proliferación vascular, una membrana basal de mayor grosor e inmovilización del epitelio (58).

El estudio mediante imagen muestra una línea, a veces como un bolsillo, a lo largo del borde libre del pliegue vocal. El estudio estroboscópico se caracteriza por identificar un cierre glótico incompleto y una onda mucosa disminuida en la zona de la lesión.

La clínica vocal de los pacientes con sulcus se caracteriza por presentar fatiga vocal y alteraciones de la voz en forma de un tono desplazado hacia agudos y manejo de volúmenes altos.

El análisis acústico puede ser normal o puede revelar alteraciones que afectan principalmente a los parámetros indicativos de perturbación de la frecuencia y la amplitud. El rango vocal suele estar alterado, desplazado hacia agudos y limitado en las frecuencias graves. El cociente s/e puede tener valores normales o mostrar unos tiempos de fonación por encima de la media.

El tratamiento varía en función del tipo de sulcus y de la afectación a la voz. En cualquier caso, siempre ha de pasar primero por la rehabilitación foniátrica para corregir la hiperfunción asociada y normalizar el patrón fonatorio. La cirugía pasa por normalizar la anatomía del pliegue vocal liberando la adherencia del epitelio.

La guía de valoración de la incapacidad laboral para médicos de atención primaria (35) (36) no considera el sulcus como una entidad independiente, y se engloba en otras enfermedades de cuerda vocal y le corresponden hasta 30 días de incapacidad temporal.

I.E.6 Edema de Reinke. Se define como una enfermedad inflamatoria crónica de la laringe, en la cual se acumula fluido en la lámina propia ocasionando una deformación y crecimiento de la masa de los pliegues vocales. El edema de Reinke suele aparecer de forma bilateral. Y aunque su etiología es variada existe una relación con el consumo de tabaco y el mal uso y abuso vocal.

En 1897 Reinke (59) realizó la primera descripción de un espacio situado en la capa superficial de la lámina propia, espacio que tomaría su nombre. Posteriormente Hajek (60) ratificaría los resultados de Reinke y describiría una patología en la cual se acumulaba fluido en dicho espacio y que pasó a llamar *Edema de Reinke*. En la actualidad, el edema de Reinke es conocido también con otros nombres como, laringitis crónica hipertrófica edematosa, poliosis o degeneración polipoide.

Aunque la incidencia en ambos sexos es discutida, la mayoría de los autores señalan una mayor distribución hacia mujeres (55) (61). Es una patología que suele aparecer alrededor de los 50 años. Representa el 4-17,5% del total de cirugía de laringes (62), y su incidencia está en aumento. Sin duda este aumento se relaciona con el incremento del hábito tabáquico en la población, ya que los datos actuales muestran que la sociedad es cada día más fumadora y cada vez es mayor el número de mujeres fumadoras. La relación entre el tabaco y el edema de Reinke es tan fuerte que la mayor parte de los autores lo describen como el principal factor de riesgo (60), fundamentalmente cuando este hábito se suma con el traumatismo vocal. El desarrollo de la patología depende en gran medida del tiempo de exposición al tabaco (consumidor crónico) y en segundo lugar del consumo de cigarrillos/día (63). Aunque el tabaco y el abuso vocal son los principales factores de riesgo es necesario citar otros como son el reflujo gastroesofágico (64) o la enfermedad hormonal (63).

Histológicamente edema de Reinke es considerado una lesión benigna (65) caracterizada por una acumulación de fluido en la capa superficial de la lámina

propia. Esta acumulación de fluido supone un aumento de la masa del pliegue vocal y una alteración de la elasticidad y rigidez de la cubierta.

El estudio mediante imagen laringoscópica revela la presencia de un engrosamiento del borde libre de los pliegues vocales, con acumulación de un fluido translúcido. El edema generalmente es bilateral y puede extenderse a lo largo de todo el pliegue vocal. Yonekawa, H. (1988) (66) estableció una diferenciación de la lesión en 3 grados en función de la extensión del edema en el pliegue vocal y el compromiso glótico observado. En el edema de Reinke el estudio estroboscópico revela la presencia de un cierre glótico completo y una amplitud de onda aumentada.

Acústicamente el edema de Reinke produce alteraciones que afectan principalmente a la F0. La cual debido al aumento de la masa toma valores por debajo del umbral de normalidad. Los parámetros de distorsión como el Jitter, Shimmer o HNR, pueden estar dentro de valores normales. El cociente de s/e tiene valores normales o incluso desplazados hacia el denominador de la fracción representada por este índice.

El edema de Reinke suele mejorar si el paciente evita la exposición a los agentes irritantes, bien sea el tabaco o el reflujo gastroesofágico, y realiza rehabilitación foniátrica. La cirugía es recomendable cuando el edema de Reinke está muy desarrollado, la de la voz está muy afectada y cuando tanto la rehabilitación, como los cambios en los hábitos de vida, no han conseguido mejoras sustanciales.

La guía de valoración de la incapacidad laboral para médicos de atención primaria (36) (35) no considera al edema de Reinke como una entidad independiente, y podría ser englobada en "otras enfermedades de cuerda vocal" correspondiéndole hasta 30 días, o dentro de "laringitis crónicas" con una incapacidad de 7 días.

I.E.7. Laringitis. Se define como una inflamación de las cuerdas vocales y de la laringe. Las causas pueden ser múltiples y en función de las mismas se pueden diferenciar distintos tipos de laringitis:

- *Laringitis aguda.* Es el resultado de una infección de las vías respiratorias superiores, tanto de naturaleza viral o bacteriana. La afectación de la voz aparece de forma súbita y remite con reposo vocal y/o tratamiento farmacológico basado en antibióticos, antiinflamatorios y fluidificantes. La laringitis aguda es un cuadro clínico que aparece por igual en ambos sexos y a cualquier edad.

- *Laringitis crónica.* Es un proceso inflamatorio benigno de la laringe, como consecuencia de una afección microbiana o irritativa de la mucosa, y con una evolución prolongada en el tiempo. Los principales factores de riesgo favorecedores para el desarrollo de una laringitis crónica son: el alcohol, el tabaco y el mal uso vocal (27). En un estudio realizado por Coyle, SM., et. Al (2001) (30) sobre los pacientes atendidos en las consultas de ORL, revela que la laringitis crónica representa el 8,5% de los casos, siendo la cuarta causa más frecuente. El estudio revela que no existe relación entre la patología y el sexo del paciente. Es una patología rara en población joven y se hace más notable entre los 45-64 años. Ésta patología crea lesiones inflamatorias y edematosas localizadas en el epitelio o en el corion.

- Las laringitis crónicas se caracterizan por manifestar el paciente una clínica consistente en disfonía, tos seca, carraspeo y fatiga vocal. En los casos más severos el paciente puede desarrollar una afonía.

El estudio estroboscópico muestra una laringe caracterizada por hiperemia e inflamación de los pliegues vocales. En ocasiones se observa leucoplasia en la cara superior del pliegue vocal. El estudio de la dinámica muestra una onda mucosa disminuida y asimetría en el movimiento entre ambos pliegues vocales. El cierre glótico suele estar afectado, siendo incompleto.

Acústicamente la voz se caracteriza por ser tensa y tener afectada la FO. El shimmer y el jitter adquieren valores por encima del umbral de normalidad y el componente de ruido está aumentado. El cociente s/e está alterado presentado un tiempo de fonación disminuido en relación a la edad y sexo del paciente.

El tratamiento suele ser reposo vocal, eliminar los agentes irritantes y tratamiento médico farmacológico.

- *Laringitis crónica por reflujo gastroesofágico (RGE)*. Se describe como una entidad independiente, ya que el agente específico causante de la inflamación es el reflujo procedente del estómago. La laringitis por RGE según el estudio de Coyle, SM., et al. (30) es la causa más frecuente de visita al ORL, representado el 18,4% del total de los pacientes atendidos en consulta. Koufman, JA. et al. (1988) (67) encontraron RGE en el 78% de los pacientes con voz disfónica y en el 50% de aquellos que no tenían una voz disfónica pero referían molestias vocales. La laringitis por RGE comienza a identificarse a partir de los 25 años de edad y su incidencia aumenta hasta los 64 años, a partir de esta edad su incidencia es menor (67).

El estudio laringoscópico revela como signos principales eritema y edema a nivel de los cartílagos aritenoides y frecuentemente paquidermia interaritenoides (64). Si no hay afectación de los pliegues vocales el estudio estroboscópico muestra una dinámica de la onda mucosa adecuada, pero un cierre glótico incompleto.

La clínica manifestada y las características acústicas de la voz son similares a las descritas anteriormente para la laringitis crónica.

El tratamiento es médico y puede abarcar desde cambios de estilos de vida hasta el tratamiento quirúrgico en determinados casos.

La guía de valoración de la incapacidad laboral para médicos de atención primaria (36) (35) establece que tanto a la laringitis aguda como a la crónica puede corresponderle una incapacidad temporal de hasta 7 días.

I.E.8. Úlcera de contacto. Es una lesión caracterizada por inflamación y necrosis epitelial que implica los aritenoides, el espacio interaritenoso y que puede extenderse hasta el tercio posterior de los pliegues vocales, apareciendo unilateral o bilateral (27). Es una patología cuya etiología más frecuente es el traumatismo vocal y el RGE, pero que también se asocia traumatismos ocasionados durante la intubación en procesos quirúrgicos.

Jackson, C. en 1928 (68) fue el primero en utilizar el término "úlceras de contacto" para referirse a la inflamación y lesión epitelial localizada en el tercio posterior de los pliegues vocales.

Peacher, G. en 1947 (69) describió esta lesión como típicas en hombres de una edad media de 50 años y que realizaban una fonación agresiva, caracterizada por volúmenes fuertes. Al producir una voz con volúmenes altos los aritenoides entran en contacto de una forma violenta facilitando un cierre glótico completo y soportando altas presiones subglóticas. Este patrón fonatorio ejecutado de una manera repetitiva conlleva el traumatismo de la zona aritenosa. Actualmente, aunque se han descrito algunos casos en población infantil (70), se considera que la úlcera de contacto es una lesión que se da en población adulta y que es más frecuente en hombres que en mujeres.

Cherry, J. y Margulies, SI. (1968) demostraron que la exposición de los aritenoides al ácido de del estómago crea necrosis epitelial en esta región, cuando se elimina el agente tóxico la lesión mejora o desaparece. Koufman, JA. (1991) (71) obtiene resultados que demuestran que el RGE es dos veces más frecuente en los pacientes que presentan úlcera de contacto. No hay que olvidar que el RGE está muy presente en la patología de la voz, anteriormente al

describir la laringitis se ha establecido que aquellas con base etiológica en el RGE representan la causa más frecuente de visita al ORL.

La úlcera de contacto también puede aparecer como resultado del contacto ocurrido entre el tubo endotraqueal y los aritenoides durante una cirugía. Este tipo de lesión a diferencia de los otros tipos de úlceras de contacto es más frecuente en mujeres ya que el espacio interaritenoso libre es menor. Gould, WJ. et al. (1995) (72) establecieron que el 0,005-1% de las intubaciones acaban provocan lesiones granulomatosas.

El estudio con microscopía revela inflamación crónica, una lesión de forma polipoide y tejido de granulación exuberante. Si la úlcera de contacto no implica la porción membranosa de los pliegues vocales, la biomecánica de la misma no se verá muy afectada.

El diagnóstico es generalmente realizado mediante estudio por imagen laringoscópica y el estudio patológico se hace necesario para descartarlo de tumoraciones malignas.

La clínica del paciente implica irritación de garganta, tos improductiva y disfonía. En algunos pacientes puede aparecer dolor ocasional que se irradia hacia el oído.

Acústicamente la voz se caracteriza por presentar un tono bajo y un volumen alto. Los parámetros relativos a alteración de la frecuencia y de la intensidad pueden estar dentro de los parámetros de normalidad. Sin embargo, el componente ruido suele estar alterado.

La mayoría de los autores recomiendan la terapia vocal y el tratamiento médico conservador como la mejor opción en estas lesiones, aunque dicho tratamiento varía en función de la etiología. Maier, W. et al. (1994) (73) encontraron un 90% de recidivas en pacientes que se habían sometido exclusivamente al tratamiento quirúrgico. El tratamiento rehabilitador es especialmente efectivo en los casos en los cuales la etiología es el mal uso y

abuso vocal y en los casos de recurrencia de la lesión tras tratamiento quirúrgico (74).

La guía de valoración de la incapacidad laboral para médicos de atención primaria (36) (35) no considera la úlcera de contacto como una entidad propia. Por lo tanto, podría estar englobada en "otras enfermedades de cuerda vocal" correspondiéndole hasta 30 días.

I.E.9. Parálisis laríngea. Son alteraciones motoras de la musculatura implicada en la movilidad de los pliegues vocales, y ocasionadas por una afectación de la inervación laríngea. Cuando la alteración afecta a la movilidad del pliegue vocal sin inmovilizarlo se denominan *paresias*. Las parálisis laríngeas son una patología frecuente representado el 12% de las consultas por alteración de la voz (30). La ubicación de la lesión puede estar a diferentes niveles, diferenciando así distintos tipo de parálisis laríngeas (75) (76): supranucleares, bulbares, periféricas y musculares. Una segunda clasificación de las parálisis laríngeas surge en función del grado de afectación en la movilidad de la laringe (77) (76):

- Unilaterales. La alteración de la movilidad afecta un solo lado de la laringe y por lo tanto a un pliegue vocal. Según un estudio realizado por Benninger, MS., et al. (78) las parálisis unilaterales de pliegue vocal (PUPV) representan el 79,8% de todas las parálisis laríngeas. En lo relativo al pliegue vocal afectado, los autores encuentran una incidencia mayor en el izquierdo (62,5%) que en el derecho (37,5%). Es una patología que puede afectar tanto a niños como a adultos y que se distribuye de igual forma en ambos sexos. La causa de parálisis laríngea unilateral puede ser variada y todas ellas implican una lesión del nervio, laríngeo: traumatismos quirúrgicos en cirugía cervical y torácica, neuritis, cardiopatías, etc. Cuando no se encuentra la causa para una parálisis laríngea se habla de etiología idiopática. Este tipo de etiología representa el 12% de todos los casos

diagnosticados (79). Semon, F. (1881) (80) describe diferentes tipos de parálisis unilaterales en función de la posición en la que se encuentra el pliegue vocal paralizado: media, paramediana e intermedia. El estudio mediante laringoscopia y estroboscopia revela un pliegue vocal que no llega a moverse durante la fonación. El cierre gótico es incompleto, con diferentes grados en función de la localización del pliegue vocal paralizado y de la compensación por el pliegue vocal con movilidad. La vibración es aperiódica y la amplitud de la onda mucosa está reducida a nivel del pliegue afectado. El tratamiento de las parálisis unilaterales en abducción dependerá de la etiología de la lesión y del grado de afectación de la voz. Generalmente cuando la clínica se basa en la disfonía el tratamiento rehabilitador suele generar una compensación efectiva del cierre glótico, ocasionando una voz válida en función del uso profesional que se realice de la misma.

- Bilaterales. Afectación completa de la laringe y en consecuencia de los dos pliegues vocales. Son patologías menos frecuentes pero que presentan un cuadro clínico grave por afectar la funciones básicas de la laringe: respiratoria y esfintérica. Fue descrita por primera vez por Trusseau en 1836 y el primer diagnóstico registrado es el de Gerhardt en 1863 (81). La etiología puede ser debida a traumatismos laríngeos por cirugía de cuello (tiroidectomía), procesos neoplásicos, adenopatías, procesos inflamatorios agudos con afectación central, lesiones anóxicas, enfermedad degenerativa, etc. Un tipo de parálisis bilateral poco frecuente y con etiología congénita es la observada en el síndrome de Arnold-Chiari. La malformación de Arnold-Chiari es la alteración congénita del sistema nervioso central más frecuente en las parálisis laríngeas bilaterales (82). Esta malformación se observa en el 70% de los niños con mielomeningocele (83).

- Asociadas. La parálisis de uno o los dos pliegues vocales se acompaña de parálisis en otros órganos. Este tipo de parálisis se produce con lesiones bulbares superiores que afectan a una región concreta en la cual el nervio

vago, glossofaríngeo, hipogloso y espinal están muy relacionados (ángulo pontocerebeloso).

La guía de valoración de la incapacidad laboral para médicos de atención primaria (36) (35) no considera la parálisis laríngea como una entidad propia. Por lo tanto, podría estar englobada en "otras enfermedades de cuerda vocal" correspondiéndole hasta 30 días.

I.E.10. Cáncer de laringe. Se define como la localización, crecimiento y proliferación de células malignas en la laringe. El cáncer de laringe representa el 2-5% de todos los tumores diagnosticados en el organismo y el 30-40% de los de cabeza y cuello. Un estudio sobre la población en los Estados Unidos en 2007 (84) revela una incidencia de 11.300 casos anuales, de los cuales 3.600 fueron con resultado de mortalidad.

En función de la localización en la laringe el cáncer puede ser diferenciado en: supraglótico, subglóticos y glóticos.

Los tumores supraglóticos inicialmente son asintomáticos o producen una sintomatología inespecífica. Suelen comenzar con parestesias, sensación de cuerpo extraño, picores, tos irritativa, odinofagia leve. Cuando se hacen más voluminosos invaden los pliegues vocales y la faringe ocasionando disfonía y disfagia.

Los tumores subglóticos son los tumores laríngeos más infrecuentes inicialmente son asintomáticos y cuando el tumor crece producen disneas.

Los tumores glóticos comienzan en el borde libre del pliegue vocal y frecuentemente se relacionan con una laringitis crónica que evoluciona hacia el proceso maligno. Este tipo de tumor en España representa el 35% de los tumores laríngeos. Y se define como la proliferación de células epiteliales malignas más allá de la membrana basal del pliegue vocal. El tumor laríngeo se manifiesta con una sintomatología principal de disfonía. Este es el motivo por el cual los tumores

glóticos suelen ser diagnosticados más precozmente que los supraglóticos o los subglóticos.

Si bien no se ha demostrado un factor etiológico cierto, hoy en día se establece que en el cáncer de laringe el tabaco es el principal factor de riesgo actuando de forma independiente o de forma sinérgica con el alcohol (85). Los "consumidores" de tabaco presente un factor de riesgo 10-20 veces mayor de desarrollar cáncer de laringe que los "no consumidores" (86).

Aunque el tabaco sigue siendo el principal factor de riesgo hay que considerar otros derivados de la exposición a determinados agentes en lugares de trabajo: amianto, níquel, pinturas, serrines, fibra de vidrio, etc. (87). También se ha establecido cierta relación con el RGE, el cual en determinadas circunstancias podría actuar como un factor de riesgo favorecedor del desarrollo de cáncer de laringe (88). Finalmente hay que destacar las evidencias existentes entre el cáncer de laringe y el virus del papiloma humano (VPH) (89).

El cáncer de laringe ha sido siempre una enfermedad con mayor incidencia en hombres que en mujeres, que ha llegado a ser de 10:1. Actualmente los valores son de 5:1, debido el mayor consumo de tabaco en la mujer y su incorporación al mercado de trabajo que ha aumentado la exposición a los agentes tóxicos favorecedores del cáncer (90).

La severidad del cáncer de laringe es evaluada según el "Sistema de estadificación TNM" (91). La "T" hace referencia a la localización principal del tumor, "N" hace referencia al compromiso linfático y "M" a la expansión del cáncer a otras partes del cuerpo (metástasis).

El estudio mediante imagen laringoscópica o estroboscópica permite observar un tumor que implica distintas partes de la laringe o de los pliegues vocales, y que cuando afecta a estas tiene un efecto negativo sobre su comportamiento dinámico.

El análisis acústico muestra una afectación de la voz diferente en función de la localización del tipo de cáncer. En los de tipo glótico es en los que hay una mayor afectación de los parámetros acústicos. Hay un aumento de la tensión del pliegue vocal, lo que se traduce en alteración de la F0 y del jitter y el shimmer. El componente ruido estará afectado de diferente forma en función del compromiso glótico. El cociente s/e estará afectado en función del defecto de cierre glótico existente y de la disnea ocasionada.

El tratamiento del cáncer de laringe incluye cirugía, radioterapia y quimioterapia, combinados de diferente forma en función del tipo de tumor. En cualquier caso, siempre se debe optar por los tratamientos más conservadores, aquellos que permiten el control oncológico y preservar al máximo la función laríngea. El tratamiento quirúrgico puede ir desde una cordectomía, una hemilaringectomía vertical, una laringectomía parcial, a finalmente la opción más agresiva que implica la laringectomía total.

El *paciente laringectomizado* es aquel que debido a un proceso cancerígeno ha sido sometido a una intervención quirúrgica cuyo resultado ha sido la extirpación total de la laringe (laringectomía total). Como consecuencia de esta operación el paciente sufre una serie de modificaciones anatómicas que conllevan la alteración y/o pérdida de determinadas funciones. Sin duda, la limitación principal a la que se enfrentan estos pacientes es la pérdida de la voz y por tanto de comunicación oral. Es por ello, que el proceso de tratamiento y rehabilitación post-quirúrgico tiene como uno de sus objetivos principales el restablecimiento de la comunicación oral. Para ello se deberá dotar al paciente de una nueva fuente de sonido (neo-glottis), la cual tendrá que suplir o emular la función vibratoria de la glottis laríngea (92). La Figura LE. 10.1. muestra los distintos modelos de producción de voz posibles tras una laringectomía total. Cuando la opción elegida es una neoglottis artificial, la fuente de sonido será producida por un dispositivo externo adaptado al tracto vocal. La otra opción existente es en utilizar las propiedades dinámicas de otro órgano para la

generación de sonido. Esta opción implica el uso del esfínter criocofaríngeo (ECF), el cual tiene la capacidad de vibrar y generando sonido al paso de una columna de aire. La vibración del ECF se puede lograr mediante el uso de prótesis fonatorias, en cuyo caso el aire pasa directamente de los pulmones al esófago, o mediante la producción de una voz erigimofónica. Esta última opción implica que la energía causante de la vibración procede del aire almacenado previamente en el esófago y desde donde es impulsado hacia el exterior. Se diferencian tres técnicas principales para almacenar el aire en el esófago y producir voz erigimofónica: deglución, aspiración e inyección.

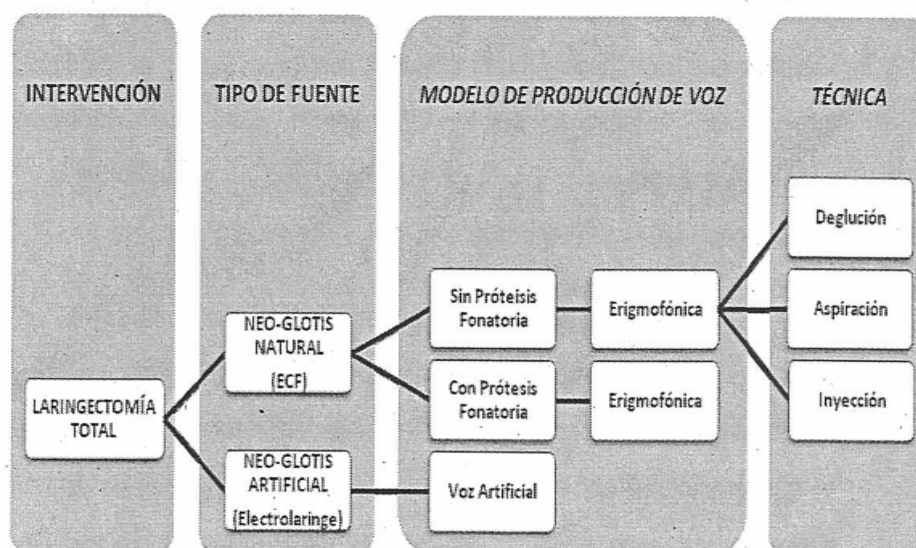


Figura I.E.10.1. Esquema seguido en la toma de decisiones durante el restablecimiento de la comunicación oral después de una laringectomía total. Tomado de Fernández-Baillo, R. (92).

Las características acústicas de la voz del paciente laringectomizado van a variar considerablemente tanteeen función del tipo de fuente sonora utilizada como de la técnica de producción.

La guía de valoración de la incapacidad laboral para médicos de atención primaria (36) (35) establece una incapacidad temporal de 120 días para la neoplasia maligna de laringe y para el carcinoma "in situ".

I.E.11. Disfonia funcional. Se define como una alteración mantenida de la función vocal y las características acústicas de la voz (timbre, intensidad y frecuencia), sin que exista inicialmente una patología orgánica asociada. La disfonia funcional consiste en un mal uso de la voz. El patrón fonatorio utilizado no es óptimo y su uso mantenido por si solo o en concomitancia con otros factores de riesgo puede crear patología orgánica como nódulos, pólipos, quistes, edema de Reinke, laringitis y hematoma, entre otros. La disfonia funcional se puede describir como un estadio previo para la consolidación de la patología de la voz con base orgánica.

La- incidencia de la patología funcional en los trastornos de la voz es muy alta. Wilson, JA., et al. (1995) (93) realizan un estudio sobre la población del Reino Unido y obtienen que anualmente unas 40.000 personas son remitidas a tratamiento foniátrico por presentar patologías de la voz con base funcional. Herrington-Hall, BL., et al (1988) (94) realizan un estudio sobre 1.262 pacientes y concluyen que la patología funcional representa el 57,6 % de toda la patología vocal. Coley, SM., et al. (2001) (30) obtienen datos que establecen la patología vocal funcional como la segunda patología más frecuente de voz después de la laringitis por reflujo.

Algunas modalidades de disfonia funcional están muy relacionadas con las alteraciones de tipo psicológico: estrés, esquizofrenia, puberfonías, disfonia de conversión (1), etc.

La patología funcional afecta tanto a niños como adultos, siendo más frecuente en mujeres que en hombres. Coley, SM., et al. (2001) (30) establecen que en población adulta es más frecuente entre los 45 y 65 años. Aunque la

incidencia de la patología funcional está muy relacionada con la ocupación profesional. Es más frecuente en profesiones que implican una gran demanda de la voz como profesores, tele-operadores, actores, etc.

Las disfonías funcionales pueden ser diferenciadas en dos tipos según el comportamiento de los pliegues vocales durante la fonación y el compromiso glótico: hipofuncionales e hiperfuncionales (93).

La disfonía hipofuncional se caracteriza porque los pliegues vocales crean cierto grado de incompetencia glótica durante la fonación. El cierre glótico es incompleto y como resultado la voz tiene un marcado componente aéreo. La clínica de la voz se caracteriza por disfonía, fatiga vocal, tono descendido y poco volumen. El estudio mediante laringoscopia y estroboscopia revela un defecto de cierre glótico con una buena movilidad de los aritenoides. La onda mucosa está disminuida pero es simétrica y periódica. El análisis acústico se caracteriza porque los parámetros indicativos del componente ruido están por encima del umbral de normalidad. La F0 está en valores bajos, aunque dentro del umbral de normalidad. El tiempo de fonación está alterado presentando valores inferiores para el sexo y edad.

La disfonía hiperfuncional es aquella en la cual hay una participación excesiva de la musculatura implicada en el cierre glótico, pudiendo incluso a comprometer las bandas ventriculares. La voz se caracteriza por tensión, aspereza, aumento de la frecuencia y volumen elevado. El estudio mediante imagen revela un estrechamiento del vestíbulo laríngeo, ocasionado por la participación de musculatura accesoria durante el cierre glótico. La oclusión glótica es mayor y la onda mucosa está disminuida, aunque se mantiene simétrica y periódica. En el análisis acústico se aprecia que la F0 está elevada pudiendo incluso estar fuera del umbral de normalidad para el sexo y edad. El jitter y el shimmer pueden estar dentro de los valores de normalidad, incluso tener valores muy bajos o dependiendo de la patología estar aumentados saliendo del rango de

normalidad. El componente ruido generalmente está disminuido. El tiempo de fonación suele tomar valores normales o altos.

La disfonia espasmódica es una patología que se considera que tiene una base funcional y que afecta al control motor durante la producción de la voz. La fonación se acompaña de espasmos involuntarios durante la aproximación y/o separación de los pliegues vocales.

Los primeros casos de disfonia espasmódica fueron descritos por Traube en 1871 y Schnitzler en 1875 (25), el cual denominó a la patología como disfonia espástica. Actualmente se diferencian dos tipos de disfonia espasmódica (DS):

- DS Aduктора. Es la forma más frecuente de disfonia espasmódica representando el 80% (95) o el 90% (96) del total. Se produce cuando los pliegues vocales se cierran de forma rápida y enérgica durante la producción de sonidos vocálicos.
- DS Abduктора. Es una forma poco frecuente en la cual se producen espasmos incontrolados que producen la apertura inesperada de los pliegues vocales.

La DS es la tercera forma más frecuente de distonia (97). En lo relativo a la incidencia por sexo los estudios existentes ofrecen datos diferentes. Nutt, GC, et al (98) en su estudio encuentran una incidencia igual en hombres y mujeres. Adler, CH., et al (1997) (99) citan que es un 80% más frecuente en las mujeres. En este último sentido son los resultados del trabajo de Schweinfurth, JM., et al. (2002) (95) que establecen una relación de 7:1 a favor de los hombres en la población de Estados Unidos. Observan que un tercio de los pacientes con DS presentan tremor esencial y que el 21% de los pacientes sufrieron algún tipo de infección del tracto respiratorio o un episodio de estrés justo antes de aparecer la sintomatología vocal espástica. La DS suele aparecer en adultas entre los 40-50 años.

La clínica vocal se manifiesta únicamente durante el habla y no aparece en otras formas de expresión vocal como el llanto, el grito o la risa (100). El estudio de laringe revela una anatomía normal que sin embargo durante la fonación se caracteriza por movimientos bruscos aductores o abductores. Cuando la fonación se mantiene la onda mucosa es normal y conserva la amplitud y periodicidad.

Acústicamente se caracteriza por presentar segmentos de fonación normales intercalados por otros en los cuales la señal de voz queda interrumpida parcial o totalmente. En estos segmentos el jitter y el shimmer adquieren valores por encima del umbral de normalidad.

Existen diferentes tratamientos para la DS aunque hoy en día ninguno de ellos se ha mostrado totalmente efectivo. Uno de las opciones más utilizadas es la inyección de toxina botulínica, la cual junto con la rehabilitación vocal ha conseguido buenos resultados en determinados casos (101). Desde el punto de vista quirúrgico existen diferentes tratamientos que implican (102): laringoplastia, miectomia, mioplastia y procedimientos de denervación y reinervación.

La guía de valoración de la incapacidad laboral para médicos de atención primaria (36) (35) no considera la disfonía función como una entidad propia. Por lo tanto, podría estar englobada en "otras enfermedades de cuerda vocal" correspondiéndole desde 4 días hasta 30. La disfonía espasmódica podría entrar en el apartado de "espasmo muscular" correspondiendo una incapacidad 14 días o 30 días si se incluye en "otras enfermedades de la cuerda vocal".

I.F. LA VOZ SEGÚN LA ACTIVIDAD PROFESIONAL:

En la actualidad, fundamentalmente debido a malos hábitos sanitarios y el abuso de la voz, la incidencia de enfermedades vocales está aumentando año tras año de manera considerable. Se calcula que las patologías de voz afectan de manera global a un 5% de la población, con grados de severidad y desarrollo variados, y que precisan atención médica de un especialista. Cualquier tipo de

disfunción vocal tiene un impacto directo en la calidad de vida del individuo, limitando sus posibilidades laborales y afectando su vida social diaria.

En 1998 el estudio de la población activa de los EEUU (103) reveló que aproximadamente el 25% de la población hacía un uso profesional de la voz. Esta cifra nos da una idea de la importancia que tiene la voz en la sociedad y en la actividad profesional. Aunque sin duda, es probable que actualmente estas cifras sean aun mayores.

I.F.1 Profesionales de la Voz (PV).

Se considera que es todo trabajador que percibe una remuneración por utilizar su voz como instrumento o herramienta laboral principal.

Profesión	Factor de Riesgo		
	EEUU	Suecia	EEUU+Suecia
Cantante	575.00	***	575.00
Trabajador Social	8.42	1.98	5.20
Profesor	4.67	2.76	3.71
Abogado	***	3.50	3.50
Sacerdote	***	3.15	3.15
Teleoperador	2.95	***	2.95
Cajero	1.90	***	1.90
Sanitario	***	1.15	1.15

Tabla I.F.1.1. Se ofrecen los valores de del "factor de riesgo" para desarrollar patología vocal en función de la ocupación profesional.

Tomado de Verdoline, K., et al. en 2001 (104).

Dentro del grupo de PV hay que establecer diferencias pues no todos hacen el mismo uso de la voz. Verdoline, K., et al. en 2001 (104) publica un estudio sobre la población de EEUU y Suiza, revela que dentro de los distinto

grupos de PV la patología laríngea se muestra de forma distinta y con distinto impacto. En dicho trabajo se ofrecen cifras en las que el colectivo de los cantantes se revela como el grupo más susceptible para desarrollar patología de la voz. Su factor de riesgo para desarrollar patología es 575 veces mayor que el del resto de la población (Ver Tabla I.F.1.1.)

Profesores	Odds Ratio	95% IC
Sociales	0.9	0.6, 1.4
Biológicas	1.5	0.9, 2.4
Química	2.0	1.1, 3.5
Física	1.3	0.8, 2.1
Matemática	1.0	0.7, 1.5
Informática	1.0	0.7, 1.5
Lengua Extranjera	1.2	0.8, 1.6
Formación Profesional	0.9	0.5, 1.6
Técnico	0.9	0.5, 1.6
Educación Especial	0.5	0.4, 0.8
Educación Física	1.0	0.6, 1.5
Entrenador	0.8	0.6, 1.2
Canto	1.3	0.7, 2.4
Teatro	1.7	0.7, 4.1
Interpretación artística y visual	1.4	0.9, 2.2
Otros	0.7	0.5, 1.1

Tabla I.F.1.2. Tabla que ofrece valores sobre la incidencia de la patología vocal dentro del colectivo de los profesores. Tomado de Susan, L., et al. (105)

De los datos de la Tabla I.F.1.1., se desprende que tras el colectivo de cantantes, los trabajadores sociales y los profesores son los dos grupos con mayor riesgo de sufrir patología vocal.

Aunque el citado trabajo de Verdoline, K., et al. no incluye datos sobre el factor de riesgo en el colectivo de actores, diversos estudios (106) (107) describen a este grupo como el de mayor riesgo de desarrollo de patología vocal junto con los cantantes. En este sentido, es interesante el trabajo realizado por Susan, L, et al. (105) que establece que el colectivo de los profesores de música e interpretación, en este orden, tienen mayor factor de riesgo de patología vocal que el resto de profesores (Ver Tabla I.F.1.2.).

Profesión	% Población		% Población
	EEUU	Suecia	EEUU +Suecia
Cantante	0.02	***	0.02
Asesor / Trabajador Social	0.19	0.5	0.35
Profesor	4.20	5.9	5.05
Abogado	***	0.26	0.26
Sacerdote	***	0.13	0.13
Teleoperador	0.78	***	0.78
Cajero	0.21	***	0.21
Sanitario	***	6.6	6.6

Tabla I.F.1.3. Tabla que muestra el peso en la población de las ocupaciones con mayor uso de la voz

Un tercer factor a tener en cuenta en este tipo de estudios es el porcentaje que cada grupo de profesionales de la voz tiene en relación a la población activa total. En este sentido es muy interesante el estudio realizado por Titze, IR., et al. en 1997 sobre la población de EEUU (108) y Fritzell, B. en 1996 sobre la población de Suecia (107), en los cuales se ofrecen datos que ayudan a aclarar

este punto. La tabla incluida en la Tabla I.F.1.3. muestra los resultados de este estudio, del mismo se puede inferir dos conclusiones: primera que colectivos con gran riesgo de patología vocal, como son los cantantes, tienen un bajo peso en la población activa; y segundo que los profesores representan un gran porcentaje de la población activa total y que además tienen una gran riesgo de patología

Profesión	% de la Población Activa ¹
Cantantes ²	0,004
Profesores ³	3,6
Actores ⁴	0,01

Tabla I.F.1.4. Tabla que muestra el porcentaje de las profesiones con mayor uso de la voz en relación a la población activa.

¹ Encuesta de Población Activa. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (116).

² Anuario Estadístico de España. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (116)

³ Datos Básicos de la Educación en España. Fuente: Ministerio de Educación y Ciencia (117)

⁴ Número de profesionales afiliados. Fuente: Unión de Actores (118)

Es de especial interés la Figura I.F.1.4. en la cual se incluye una tabla que ofrece datos relativos a los porcentajes en la población activa española de los principales grupos de PV: cantantes, actores y profesores. Estos datos reflejan que la situación en España está en consonancia con los datos ofrecidos por Titze, IR., et al. (108) para población activa en EEUU y Firtzell, B. (107) para Suecia. Respecto al número de cantantes profesionales existen datos oficiales, y es cifrado en 795 según datos de 2004 del Instituto Nacional de Estadística (109). El número de actores profesionales es más difícil de estimar. El Ministerio de Cultura

a través de su Anuario Cultural 2009 (110) ofrece una cifra cercana a los 100.000, el problema es que en su estadística incluye profesionales dedicados a la interpretación, a la creación artística, escritores y otras ocupaciones similares. Basándonos en el número de afiliados al sindicato principal Unión de Actores, esta cifra se establece en 2630 actores (111). Sin duda, la cifra deberá de ser algo mayor debido a que no todos pertenecen a este sindicato pero sirve de referencia para concluir que el número de actores en referencia a los datos del Ministerio de Cultura y de la Unión de Actores, puede triplica en porcentaje de población al número de cantantes.

I.F.2. No Profesionales de la Voz (NPV):

Son aquellos trabajadores en los cuales, si bien la voz puede participar en su ejercicio profesional, no es la herramienta básica y fundamental para el desarrollo del trabajo por el cual son remunerados.

Con anterioridad se ha establecido que el 25% de la población activa hace un uso profesional de la voz, atendiendo a esta cifra podríamos establecer que la población con uso no profesional de la voz estará estimada en un 75%. Sin embargo, estas cifras necesitan una reflexión más profunda. La sociedad actual se basa en una comunicación oral, es una sociedad principalmente oral. La mayor parte de la interacción entre personas se realiza de forma verbal. Resulta difícil pensar en una profesión o entorno laboral donde la voz no juegue absolutamente ningún papel, bien como parte del trabajo desarrollado o bien como fruto de las interacciones entre compañeros, de las conversaciones telefónicas, etc., que demanda cualquier entorno laboral.

I.G. UMBRALES DE NORMALIDAD Y PATOLOGÍA EN EL ANÁLISIS ACÚSTICO.

Desde que Raymond H. Stetson, pionero en el estudio del habla, postulara que el habla es un movimiento audible y por tanto medible objetivamente, el estudio de la voz y el habla ha evolucionado mucho. Esta evolución va indudablemente ligada a los avances conseguidos en el campo de la computación. La Figura I.G.1. muestra la evolución que ha experimentado en los últimos años el análisis acústico del habla y de la voz.

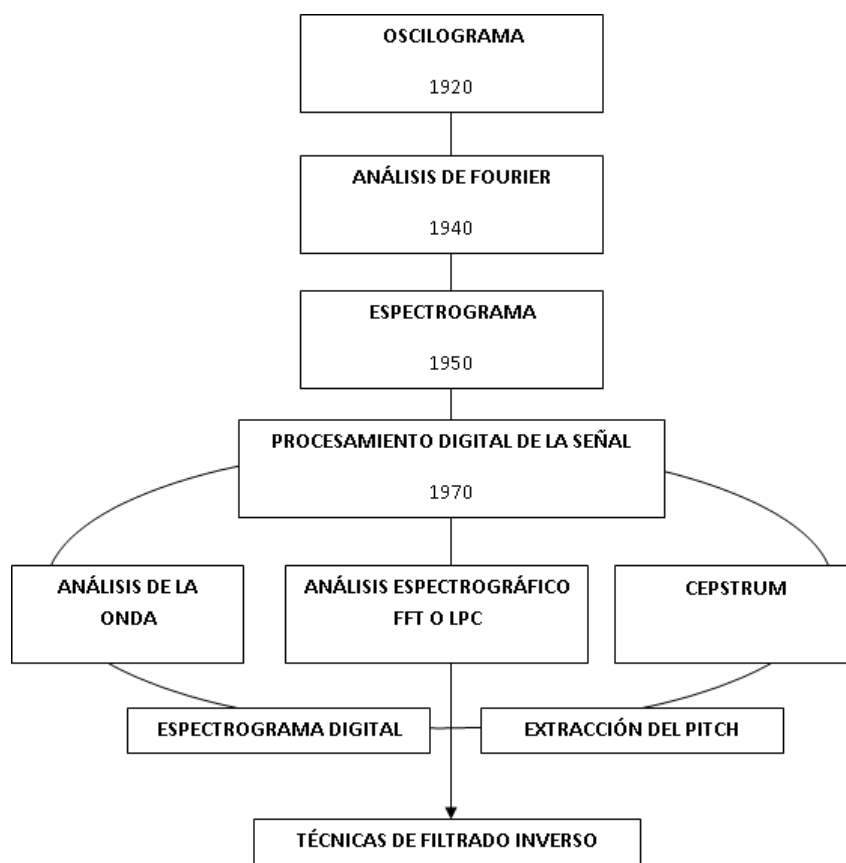


Figura I.G.1. Historia de los principales logros en el estudio acústico de la voz.
(Modificado de Kent, R.D. (112))

Actualmente, como ya se ha explicado en los apartados precedentes, existen programas informáticos que permiten realizar una extracción paramétrica muy completa a partir de la señal de voz, la cual es utilizada para el estudio de la patología de la voz. Sin duda, uno de los mayores problemas que han existido y existen en relación a este tema es la validación de los datos y las bases de datos utilizadas. Las bases de datos se convierten en un tema crucial porque permiten establecer el punto de normalidad. Existen numerosos estudios y bases de datos de voces patológicas publicadas. Pero sin embargo, son pocos las bases de datos de voces normales disponibles, teniendo en cuenta la dificultad que implica la definición de normalidad al hablar de la voz humana. Donde hay que considerar múltiples factores, y entre ellos dos especialmente relevantes como son el género y la edad.

La base de datos de voces más utilizada y extendida en el campo de estudio de la voz es la desarrollada por la empresa Kay Elemetrics (1994) (113) (114), que fue recopilada por el *Massachusetts Eye and Ear Infirmary/ Voice and Speech Laboratory* de Boston. Son numerosos los estudios basados en esta base de datos, a través de los cuales se ha realizado una validación de los parámetros acústicos y un estudio de la patología. Sin embargo, esta base de datos presenta limitaciones que radican fundamentalmente en la calidad de los registros grabados, en la información facilitada de los pacientes y en la escasa población etiquetada como normal, así como los criterios utilizados para considerar la condición de normalidad.

Aunque los registros de voces proporcionados por Kay Elemetrics siguen siendo la principal base de datos utilizada, recientemente han aparecido otras como la del *Instituto de Fonética de la Universidad de Saarland*, (El Sarre, Alemania) o la *Vocal Pathologies: Audio Samples*, (27). Sin embargo, su uso en investigación o para estudios de validación ha sido minoritario por las propias características de las bases de datos cuyo estudio se excede del propósito de este apartado.

Algo parecido ocurre con el software utilizado para el análisis acústico de la voz. Existen varios programas informáticos: Dr. Speech (115) (116), Gram (116), Praat (223), etc. Sin embargo, el más extendido en el ámbito clínico e investigador es el MDVP- Multi-Dimensional Voice (117) (115), desarrollado por Kay Elemetrics. Existen varios trabajos en los cuales con diferentes bases de datos ofrecen resultados referentes a la validación del MDVP en población normal. A continuación citaremos algunos de estos trabajos:

- **Jackson-Menaldi (1992)** (118) realiza un estudio en el cual valida el MDVP en población normal y ofrece datos separados para hombres y para mujeres. En el estudio se incluyen todos los parámetros ofrecidos por el MDVP referidos a perturbaciones de la frecuencia, intensidad y relación armónico ruido. Además, se proponen unos valores que pueden servir como referencia de umbrales de normalidad.
- En este sentido y ofreciendo resultados similares podemos encontrar también los trabajos de **Orlikoff y Baken (1993)** (11) donde se proponen valores para el análisis clínico de la señal de la voz. Este trabajo es más completo, ya que no sólo ofrece datos de referencia para los distintos parámetros que puedan ser estudiados a través del análisis acústico, sino que además hace una comparativa con otros datos ofrecidos por las principales publicaciones al respecto. En los trabajos de Orlikoff y Baken se puede encontrar no solo los valores de parámetros relativos al análisis acústico sino también de otros procedimientos clínicos como el Electroglotograma (EGG), Electromiografía, Espirometría, etc.
- **The Beaumont Hospital (1995)** (119) propone unos umbrales de normalidad y patología para los principales parámetros ofrecidos por el MDVP. En realidad este estudio hace un intento de graduar la patología en función de cada parámetro considerado individualmente. El resultado es interesante y permite diferenciar la condición de patología en seis grados que van de la alteración mínima de la voz a la profunda. Lo interesante de

este estudio es que además realiza lo mismo considerando otros parámetros no acústicos como son: Tiempo Máximo de Fonación (TMF), Flujo de Aire, Hipernasalidad, etc.

- **Casado Morente, JC, et al (2001)** (120) ofrecen resultados para los principales parámetros acústicos del MDVP con una base de datos propia de 253 sujetos. La limitación de este estudio es el reducido número de sujetos normales incluidos, tan solo 53 muestras, y que no diferencia por géneros.
- **González, J., et al (2002)** (121) afronta la misma tarea que los estudios anteriormente citados pero con un diseño mejorado al incluir 148 sujetos normales. En los resultados ofrece valores que están diferenciados por género.
- Finalmente, se cita un estudio reciente realizado por **Godino-Llorente JI et' al (2008)** (122) ya que se considera especialmente interesante y referente para la investigación desarrollada en el presente trabajo. Los autores realizan un estudio con una base de datos de voces propia la cual someten a análisis utilizando dos programas. En primer lugar realizan un procesamiento con el mencionado MDVP y posteriormente realizan un nuevo procesamiento utilizando en esta ocasión el WPCVox. Este programa ha sido desarrollado por los autores y ofrece las mismas posibilidades de estudio paramétrico que el MDVP. Interesantes son los resultados, dónde se constata que ambos programas ofrecen rendimientos similares en el análisis de la voz. El estudio ofrece valores de normalidad tanto para el MDVP como para el VVPCVox. Es decir, se concluye que el VVPCVox, es una herramienta igual de válida para el análisis clínico de la voz que el MDVP.

I.H. SOBRE LA CLASIFICACIÓN Y RECONOCIMIENTO DE LA DISCAPACIDAD.

El procedimiento para el reconocimiento de la discapacidad ha tenido una evolución diferente en cada país. Actualmente todavía no se ha conseguido un marco único que permita la valoración del grado de discapacidad de igual forma en todos los países.

I.H.1. Marco mundial según la Organización Mundial de la Salud.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó en **1980** la primera Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDM) [*International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps (ICIDH).*]. Esta primera versión se publicó en inglés y no fue hasta 1983 (123) cuando la OMS publica una versión en castellano, gracias al Instituto Nacional de Servicios Sociales de España que consigue la autorización para realizar la traducción. Desde esta primera clasificación la OMS ha ido periódicamente revisándola y actualizándola.

Así, en 1999 la OMS publica el primer borrador de la nueva clasificación, la CIDDM-2. Pero en 2001 la OMS sustituye la CIDDM por la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud (CIF). Esta nueva clasificación aporta un nuevo concepto ya que no se habla de deficiencia, discapacidad y minusvalía, en su lugar se toman como referencia tres conceptos: **Funcionamiento, Discapacidad y Salud**. El objetivo de esta nueva clasificación es proporcionar un lenguaje unificado y estandarizado que sirva como punto de referencia para la descripción de la salud y los estados relacionados con la salud.

El principal problema que presentaba la CIDDM era la linealidad. Estableciendo por ejemplo que una deficiencia puede producir una discapacidad y una minusvalía, y esta última puede derivar de las dos anteriores. Esta linealidad fue criticada duramente ya que se planteó la posibilidad de que una minusvalía

podiera derivar directamente de una enfermedad e incluso pudiera ser que no causara deficiencia o discapacidad alguna. Por ello la nueva clasificación de la OMS la CIF crea un esquema más complejo con múltiples interacciones entre sus dimensiones y áreas. La CIF, crea un lenguaje estándar para la descripción de todos los estados de salud y todos los estados relacionados con la salud. Esta nueva clasificación se convierte en una herramienta útil que puede ser utilizada en diferentes campos (124): clínica, investigación, educación y desarrollo político (Ver Tabla I.H.1.1).

AMBITO DE APLICACIÓN	OPCIONES DE USO
Estadística	Permite recoger y grabar datos de forma uniforme para estudio de poblaciones, etc.
Investigación	Medida de resultados, calidad de vida y factores ambientales, etc.
Clínica	Valoración de los resultados de tratamiento médico y rehabilitador, planificación y ajuste de estrategias terapéuticas, etc.
Política social	Desarrollo de sistemas de compensación, diseño e implementación de estrategias en política social, etc.
Educación	Diseño curriculares, vigilancia y prevención en la acción social, etc.

Tabla.H. 1.1. Tabla que muestra los diferentes ámbitos de aplicación y las distintas opciones de usos de aplicación de la CIF. (Modificado de: World Health Organization 2001(124))

I.H.2. Reconocimiento de discapacidad en la Unión Europea.

Durante la Segunda Guerra Mundial destacó la figura del economista y político británico **William Henry Beveridge**, el cual es consultado por el ministro de trabajo Ernest Bevin, que en 1940 solicita un informe de recomendaciones sobre la Seguridad Social. En 1942 William Henry Beveridge elabora su informe titulado "Social Insurance and Allied Services", el cual será conocido como el "Primer informe Beveridge" (125). En este primer informe establece que los gastos de enfermedad y las pensiones por jubilación tienen que ser costeadas por el Estado.

En 1976 la OMS aprueba la "**International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps (ICIDH)**" (Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDMM)). La clasificación es revisada y en 1982 se publica la CIDDMM-2, la cual rápidamente se integra en el sistema jurídico de la mayoría de los países de la Eurozona.

En 2002 la Unión Europea encarga un informe (126) para estudiar los criterios seguidos en los diferentes Estados de la Eurozona sobre la asistencia personal para las personas con discapacidad. El informe concluye que actualmente en la Unión Europea no existe una legislación común para la valoración de la discapacidad. Cada Estado miembro aplica una evaluación y reparación del daño físico y psíquico basada en disposiciones legales, en tradiciones jurisprudenciales y doctrinas diferentes (Ver Apéndice A. Tabla A.1). Entre las conclusiones del informe se establece la necesidad de establecer métodos más precisos para valorar determinadas enfermedades y discapacidades (la patología de la voz se encuentra dentro de este ámbito. Igualmente se establece la necesidad de crear una Escala de Valoración Europea que requiere de la participación de expertos de distintos campos del ámbito sanitario (médicos, psicólogos, fonoatras, logopedas, terapeutas ocupacionales, etc.).(126).

En 2003 la Comisión de Asuntos Jurídicos y Mercado de Interior, con el fin de aproximar una postura común entre los distintos Estados miembros, publica un

informe en el cual se propone una Guía Baremo Europeo para la Evaluación de las lesiones Físicas y Psíquicas (127). Este baremo no pretende ser un manual de patología, ni un compendio de evaluación. Nace con la intención de ser una herramienta al servicio exclusivo de los peritos sanitarios. Igualmente establece que algunos tipos de secuelas, y cita explícitamente: "...por ejemplo las oftalmológicas, otorrinolaringológicas, estomatológicas, etc. Requieren la atención de un especialista en la materia. El perito médico deberá encontrar en el informe del experto sobre el tema en cuestión todos los datos técnicos y elementos de reflexión que permitirán al médico evaluador pronunciarse sobre la imputabilidad y la cuantificación de las secuelas..." (127). El documento pone como ejemplo el caso de los pacientes laringectomizados, donde se hace patente la necesidad de valorar la "...afonía o la disfonía en la vida cotidiana..." (127). De estas recomendaciones se infiere la necesidad de recurrir a especialistas para evaluar campos como los de la patología de la voz, donde es imprescindible de un conocimiento especializado y más aún cuando lo evaluado es la señal de voz resultante de la mecánica del aparato fonador.

La Tabla A.1 del Apéndice A compara el peso que los equipos multidisciplinares tienen en la evaluación del daño físico y psíquico en los distintos Estados de la Unión Europea. Se aprecia como la mayoría de los Estados miembros tienden hacia un marco legal que incluye un grupo de profesionales de la sanidad dentro del equipo de trabajo necesario para la evaluación de la condición de discapacidad. Es relevante señalar a Bélgica como uno de los países más innovadores en este sentido, ya que incluye un mayor número de profesionales sanitarios e incluso no sanitarios entre el equipo multidisciplinar.

I.H.3. Reconocimiento de la discapacidad en EEUU.

Fuera de la zona Euro, y comparando esta zona con otros países de igual desarrollo y recursos económico, el mejor ejemplo para analizar cómo se reconoce la condición de discapacidad son los Estados Unidos de América

(EEUU). En EEUU el reconocimiento de discapacidad es un proceso diseñado con 4 etapas (128), dónde cada etapa es a la vez un requisito que el solicitante de la discapacidad tiene que cumplir y que abre el camino hacia la siguiente etapa. La Tabla I.H.3.1. representa los pasos a seguir para conseguir el reconocimiento de la discapacidad. El sistema de Seguridad Social en EEUU contempla una clasificación de discapacidades similar a la propuesta por la OMS. La mayor parte de las discapacidades incluidas en el listado se consideran permanentes o tienen una expectativa de ocasionar el fallecimiento del sujeto. Igualmente, es requisito imprescindible que el cuadro este presente de manera continua en los últimos. 12 meses

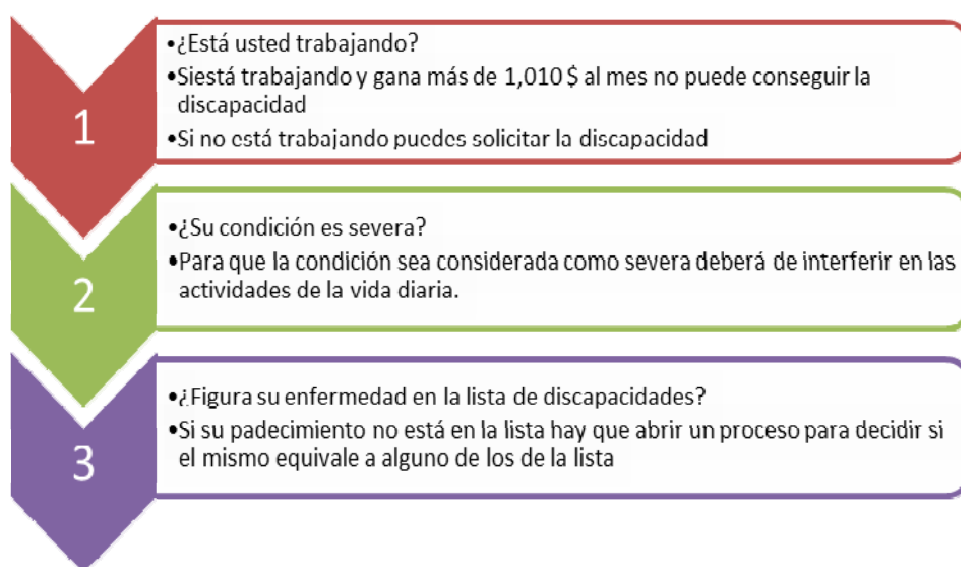


Tabla I.H.3.1. Muestra los pasos que hay que seguir según la legislación en los Estados Unidos de América para el reconocimiento de la discapacidad. (Adaptado de: USA. Social Security (128))

Las discapacidades secundarias a patología de la voz se clasifican para ambos rangos de edad (+ 18 y -18 años) dentro del apartado "Special Senses and Speech" (Órganos de los Sentidos y Habla). Siendo el método de valoración subjetivo.

I.H.4. Reconocimiento de la discapacidad en España.

En España supuso un hito, en el tema de la discapacidad, el Real Decreto 1723/1981, de 24 de julio, sobre el reconocimiento, declaración y calificación de las condiciones de subnormal y minusvalía.

Posteriormente se dicta la Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de 5 de enero de 1982, por la que se establecen normas para la aplicación y desarrollo del Real Decreto 1723/1981.

En 1982 se aprueba la Ley de Integración Social de los Minusválidos, la cual se fundamenta en los derechos que el artículo cuarenta y nueve de la Constitución reconoce, en razón a la dignidad que les es propia, a los disminuidos en sus capacidades físicas, psíquicas o sensoriales para su completa realización personal y su total integración social, y a los disminuidos profundos para la asistencia y tutela necesarias.

En 1984 se promulga la Orden del Ministerio de Trabajo y Seguridad social de 8 de marzo, estableciendo el baremo para la determinación del grado de minusvalía.

Finalmente se crea el Real Decreto 1971/1999, de 23 de diciembre, de procedimiento para el reconocimiento, declaración y calificación del grado de minusvalía. Este Real Decreto pretende desarrollar la normativa que regula el reconocimiento, declaración y calificación del grado de minusvalía. Así como actualizar los baremos vigentes al respecto. Los baremos incluidos en el presente Real Decreto se ajustan a la recomendación que posteriormente en 2004 estableció la Unión Europea (127), ya que establecen normas para la evaluación de las consecuencias de la enfermedad siguiendo el modelo propuesto por la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDDM), que se ajusta bastante a lo descrito en el modelo de clasificación utilizado en EEUU. Siendo la severidad de las limitaciones para las actividades el criterio fundamental que determina la elaboración de los baremos.

I.H.5. Escalas y baremos sobre la valoración de la limitación funcional de la voz y su patología.

Son numerosos los estudios que se pueden encontrar relativos a la evaluación de la voz y de la patología vocal. En la mayor parte de ellos se propone escalas que permiten o pretenden clasificar la voz como patológica o normal. En otros se pretende realizar una gradación de la patología, pero tan solo en unos pocos se aborda la limitación funcional que ocasionan los trastornos de la voz. En general, se pueden diferenciar dos grupos de escalas o baremos: subjetivos y objetivos.

I.H.5.1. Escalas o baremos subjetivos: Este tipo de baremos pueden ser diferenciados en función del ámbito de aplicación:

■ *I.H.5.1.A. Subjetivos con aplicación clínica.*

Hirano (1981) (129) propuso un método subjetivo para la evaluación de la condición de normalidad y la gradación de la patología, esta escala se conoce como **GRBAS** (**G**-Grade, **R**-Roughness, **A**-Asthenics, **B**-Breathiness, **S**-Strained). Sin duda esta es la escala más aceptada en el estudio clínico de la voz. Es una escala en la cual el clínico subjetivamente valora las dimensiones citadas dando una puntuación que va de 0 a 3. Así se obtienen los siguientes resultados: 0= Normal, 1-3= Leve, 4-6= Grave, 11-15= Extremo. Entre los inconvenientes de esta escala está el ser dependiente del grado de experiencia del evaluador, es por ello que la *Sociedad Japonesa de Logopedia y Foniatría*, que fue la propuso esta escala, proporciona videos demostrativos de cómo valorar según esta escala para intentar unificar resultados.

Jacobson et al., (1997) (130) proponen una escala, "**The Voice Handicap Index (VHI)**", cuyo objetivo es valorar como la patología de la voz afecta a la calidad de vida del paciente. Sin duda esta es la escala más extendida a nivel mundial. Es utilizada en el ámbito clínico para obtener una medida, desde la

perspectiva del paciente, del grado de limitación ocasionada por patología de la voz. Es importante resaltar este último aspecto, "...desde la perspectiva del paciente...", ya que esta escala es un cuestionario que rellena el paciente sin participación alguna del clínico. El VHI ha sido modificado en estos últimos años. Inicialmente se componía de 85 preguntas, que recogían información de varios aspectos de la vida del paciente. La versión actual incluye 30 preguntas que engloban, en la misma proporción, información referente a tres áreas: Funcional, Emocional y Física (Ver Apéndice A. Tabla A.2).

Karen B. Zur et al., (2006) (131) proponen una modificación del VHI para hacer esta escala útil en la evaluación de la patología de la voz en niños. Así, crean el **"Pediatric Voice Handicap Index" (pVHI)**, escala que mediante 23 preguntas aborda las mismas áreas del VHI: Funcional, Emocional y Físico. Esta escala es cumplimentada por los padres, los cuales valoran el efecto de la patología de la voz en la calidad de vida del niño (Ver Apéndice A. Tabla A.3).

Hogikyan, ND. y Sethuraman, G. (1999) (132) desarrollan **"The Voice-Related Quality of Life" (V-RQOL)**, escala que valora la calidad de vida en pacientes con patología de la voz. Esta escala incluye tres áreas de estudio: Socio-emocional, Física y General. Al igual que el VHI es un cuestionario en el cual el paciente refleja sus sensaciones. El V-RQOL consta de diez ítems que el paciente tiene que contestar asignado un valor que va de 1 a 5 (Ver Apéndice A. Tabla A.4), representando el 5 la mayor afectación en la calidad de vida del ítem estudiado.

Deary IJ, et al., (2003) (133) crean una escala, **"The Volee Symtom Scale" (VoISS)**, que recopila información sobre la sintomatología de la voz desde el propio paciente. La escala consta de 44 preguntas a partir de las cuales se

evalúan tres áreas: Discapacidad, Emocional y Físico. Cada pregunta puede ser valorada en una escala que va de 0 a 4 (Ver Apéndice A. Tabla A.5).

■ *I. H. 5.1 B. Subjetivos médico-legales.*

El baremo oficial utilizado en los Estados Unidos de América (**Disability Evaluation Under Social Security**) se divide en doce apartados mediante los cuales se evalúan las discapacidades. Las discapacidades asociadas a la patología de la voz se encuentran descritas en el capítulo 2 relativo a las Órganos de los Sentidos y Habla (*2.00 Special Senses and Speech*) (134). Dentro de este capítulo en el aparato "D- Loss of Speech" (Alteraciones del Habla) se establece que se evaluará la voz resultante de cualquier mecanismo o instrumento. El método utilizado para la evaluación es subjetivo y simplista, considerando que la voz crea una discapacidad cuando esta no puede ser percibida, comprendida o mantenida ("**...2.09 Loss of speech** due to any cause, with inability to produce by any means speech that can be heard, understood, or sustained....").

En la **Unión Europea** no existe un baremo único de obligada aplicación en toda la Eurozona. Cada país tiene su propio marco jurídico el cual incluye su propio sistema para la evaluación del daño corporal. Con el fin de unificar criterios, y considerando los resultado del informe elaborado en 2002 por el Parlamento Europeo sobre la evaluación del daño físico y psíquico en los Estados miembros (126), la Comisión de asuntos Jurídicos y Mercado Interior propone en 2003 (127) la "**Guía Baremo Europeo para la Evaluación de las Personas Físicas y Psíquicas**", elaborada por la CEREDOC (Confederación Europea de Expertos en Evaluación y Reparación del Daño Corporal) (135). En este baremo la patología de la voz se incluye dentro del Apartado II "Sistema Sensitivo y Estomatología". La valoración de la discapacidad por patología de la fonación es subjetiva y establece dos categorías: afonía y disfonía aislada, sin profundizar en la definición o los rasgos característicos de cada una.

FONACIÓN	DISCAPACIDAD GLOBAL DE LA PERSONA (%)
Afonía	30
Disfonia aislada	0 a 10

Tabla I.H.5.1.B.1 Tabla en la que se expresa la valoración de la discapacidad vocal. (Tomado de: Guía Baremo Europeo para la Evaluación de las Personas Físicas y Psíquicas) (127)

Lous Mélenec (1991) (136) publica el libro "Valoración de las discapacidades y del daño corporal", en el cual se incluye una propuesta de metodología de aplicación internacional llamado "Baremo Internacional de Invalideces". El baremo se diferencia en quince capítulos, siendo el "Capítulo 5 Evaluación de la Invalidez e Incapacidad en Otorrinolaringología" el apartado en el cual se incluyen las patologías de la voz. Se establece que las alteraciones de la fonación están muy relacionadas con los trastornos respiratorios y que estos últimos deben tenerse muy presentes durante la valoración de la discapacidad vocal. El autor establece varios puntos novedosos en relación a otros baremos (incluido el vigente en España):

- 1- El perito puede intervenir en el estudio de las disfonías funcionales primarias.
- 2- La fonación no se considera únicamente la emisión del fundamental laríngeo.
- 3- La decisión sobre el grado de discapacidad vocal la establece el clínico o el perito y no es el resultado de una medida objetiva. Pero se establece la necesidad de ayudarse de instrumentación objetiva (Estroboscopia, RM, etc.) durante la exploración de los órganos implicados en la fonación.
- 4- No se deben evaluar los trastornos has después del tratamiento rehabilitador o quirúrgico

FONACIÓN	PORCENTAJE DEL IFP (déficit fisiológico) (%)
<p>Grado I: <i>La voz permanece fuerte o inteligible.</i> La deformación o la disminución de la intensidad es muy débil; la voz permanece perfectamente comprensible y audible, incluso en ambiente ruidoso, en el teléfono o para los extraños. El paciente habla sin fatiga, sin duda; su débito verbal es cómodo. Puede encarar sin dificultades todas las necesidades de la vida personal o profesional.</p> <p>Grado II: <i>Alteraciones moderadas: la voz permanece inteligible.</i> Aunque alterada cualitativa y/o cuantitativamente, la voz persiste muy comprensible. El paciente puede hacer frente sin demasiadas dificultades a casi todas las necesidades personales, privadas o profesionales. La dificultad se manifiesta en diversos grados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En ambiente ruidoso. - En. el teléfono. - En los contactos con extraños. <p>Grado III: <i>La voz es débil o muy deformada.</i> Las alteraciones son tales que sólo es comprendido una parte del discurso. El paciente no se puede ocupar más que de una parte de sus necesidades personales o profesionales. La comunicación con los extraños, en ambiente ruidoso, por teléfono es difícil o muy difícil. Llegado el caso, el discurso es lento, vacilante, discontinuo.</p> <p>Grado IV: <i>La voz es completamente inaudible e incomprensible.</i> El paciente no puede, por medio del lenguaje hablado, atender a ninguna de las necesidades <u>personales o profesionales.</u></p>	<p>1 a 5</p> <p>5 a 15</p> <p>15 a 30</p> <p>35</p>

Tabla I.H.5.1.B.2. Se expresan los diferentes grados de discapacidad para la patología de la voz. Tomado de: Valoración de las discapacidades y del daño corporal (145)

Se establecen cuatro grados de discapacidad valorados según se establece en la Tabla I.H.5.1.B.2. Se diferencian un total de cuatro grados de discapacidad, siendo la condición de mayor patología la correspondiente al Grado IV, y la misma implica un 35% de déficit fisiológico general del sujeto.

En **España** el baremo de valoración está normado en el **Real decreto 1971/1999**, de 23 de diciembre, de procedimiento para el reconocimiento, declaración y calificación del grado de minusvalía. La patología de la voz queda incluida en el "Capítulo 14. Lenguaje". En este capítulo se incluyen baremos según una clasificación de los trastornos del lenguaje que diferencia entre: 1) trastornos del desarrollo, 2) trastornos del lenguaje establecido y 3) trastornos que afectan al habla y la voz (Ver Apéndice A. Tabla A.6). Las alteraciones de la voz quedan reflejadas en el tercer apartado y se refiere a las mismas con disfonías, definidas como la alteración de las características acústicas de la voz (intensidad, tono o timbre). Se establece que la disfonía podrá tener una causa funcional y orgánica. Pero se aclara que la alteración de la voz secundaria a hiperfunción por mala técnica no será evaluable. La afonía queda definida como la pérdida total de voz sonora

La laringectomía total aparece como la patología orgánica de mayor gravedad. Se matiza que esta debe ser estudiada en su conjunto con todas las discapacidades que van asociadas a la misma y no únicamente como la pérdida de voz. Igualmente, queda reflejada la necesidad de realizar la valoración de la discapacidad total después del proceso de rehabilitación del paciente bien por voz erigmofónica o artificial.

Así en el caso de una limitación grave con un 59% de discapacidad en la comunicación se equivaldría a un máximo de un 35% de discapacidad global. Estos valores están en sintonía con los propuestos en el Baremo Europeo y en el Internacional.

FONACIÓN	DISCAPACIDAD PARA LA COMUNICACIÓN (%)
<p>Grado 1. Limitación mínima.</p> <p>Ronquera, monotonía, etc., que no limita la eficacia de la emisión vocal para la comunicación.</p> <p>Puede que exija esfuerzo.</p>	0-11
<p>Grado II-A limitación moderada</p> <p>Fatiga fácil, voz siempre alterada.</p> <p>Especial dificultad en ambientes ruidosos comunes.</p> <p>Buena inteligibilidad en ambiente adecuado.</p> <p>Tiempo de fonación menor de 5 segundos.</p>	12 a 23
<p>Grado III-B. Limitación severa.</p> <p>No puede hacerse oír en ambientes ruidosos.</p> <p>Puede con dificultad hacerse oír en ambientes normales durante cortos períodos de tiempo.</p> <p>La voz erigimofónica u otros métodos técnicos alternativos permiten una emisión eficaz.</p>	24 a 35
<p>Grado III-A. Limitación grave.</p> <p>La voz siempre áfona, entrecortada y con esfuerzo.</p> <p>Tiempo de fonación de uno o dos segundos, que apenas permite emisión incluso áfona de palabras aisladas.</p> <p>La voz erigimofónica u otros métodos alternativos apenas compensan la limitación, pudiendo solo emitir palabras aisladas con ruido y esfuerzo.</p>	36 a 47
<p>Grado III-B. Limitación muy grave.</p> <p>No se puede emitir ningún sonido sonoro.</p>	48 a 59

Tabla I.H.5.1.B.3. Grados de discapacidad en la patología de la voz según quedan definidos en el Real Decreto 1971/1999.

Por último se hace referencia a las patologías de la voz de base psicológica, como por ejemplo la disfonía espasmódica resistente al tratamiento. En la Tabla I.H.5.1.B.3. (pág. 3396 Real Decreto 1971/1999) se describen los grados de discapacidad secundarios a los trastornos de la voz. Los porcentajes ofrecidos en esta clasificación se refieren a la discapacidad en la comunicación verbal, posteriormente este porcentaje tendrá que expresarse en un porcentaje

Se concluye la revisión de los diferentes haremos y escalas subjetivas con la recomendación establecida por la **American Medical Association (AMA)** en la 6ª Edición, la cual se incluye también entre las recomendaciones de la Comisión Europea (127). La AMA cita la necesidad de encontrar escalas que permitan valorar el grado de discapacidad vocal de una manera fiable y objetiva. Y propone que en este sentido que la discapacidad se debe valorar a través de la medida del grado de: Audibilidad, Inteligibilidad y Eficiencia funcional. Sin embargo hasta el momento todos los haremos incluidos en la legislación de los diferentes países utilizan escalas subjetivas para la valoración de la discapacidad asociada a la patología de la voz.

I.H.5.2. Escalas o baremos objetivos.

Wuyts, FL., et al. (2000) (136) proponen un método cuantitativo para la valoración de la disfonía. El método está basado en la información que se obtiene de la combinación de cuatro parámetros acústicos (Ver Tabla I.H.5.1.1.):

- El tiempo máximo de fonación (seg.). Establece que la medida debe obtenerse manteniendo la vocal /a/ el máximo tiempo posible, se deben tomar al menos tres muestras y contabilizar la que se corresponda con el mejor registro.
- El jitter o perturbación frecuencial. Se utiliza el jitter estimado en (%) mediante el programa Multidimensional Voice Program (137).

- La frecuencia fundamental máxima (Hz) y de la intensidad fonatoria mínima (dB). Los autores proponen la utilización de un software automático determinado, The Voice Range Profile (137). El paciente tiene que producir diferentes escalas para llegar a conseguir la frecuencia más alta y la intensidad mínima.

El rango de valores que puede alcanzar el DSI oscila entre (-5) y (+5), de manera que la voz normal sería aquella que consiguiera una puntuación de (+5) y la disfonía más severa es la que tuviera un valor de (-5) [El protocolo original se muestra en el Apéndice A. Tabla A.7].

ÍNDICE DE SEVERIDAD DE LA DISFONÍA - DSI

TMF(s): _____ s.

Frecuencia fundamental Máxima (F0 Max): _____ Hz.

Intensidad mínima: _____ dB

Jitter _____

Fórmula **DSI** = $0,13 * (TMF(s)) + 0,0053 * (F0 \text{ Max (Hz)}) - 0,26 * (I \text{ min (dB)}) - 1,18 * Qitter + 12,24$

Rango de puntuación = (-5 / +5). Voz normal: +5 Disfonía severa: -5

Tabla I.H.5.1.1. Traducción del protocolo del índice de Severidad de la Disfonía.
(Tomado de: Fernández González, S., et al. (138))

Piccirillo et al., (1998) (139) desarrollaron un índice multidimensional (WorM) que integra la información de varios parámetros medidos de manera

objetiva en relación con la función vocal. Los cuatro parámetros seleccionados son:

- la presión subglótica (mmH₂O).
- el flujo aéreo fonatorio (ml/s).
- el tiempo máximo fonatorio (s).
- el rango frecuencial (Hz).

Se asigna un valor concreto para cada uno de los parámetros a partir de los cuales se obtendrá una puntuación total que se reflejará en una escala.

ÍNDICE DE DISFUNCIÓN VOCAL - WorM:

Rango de frecuencia: : _____ Hz

Presión subglótica: _____ mm H₂O

Rujo fonatorio: _____ ml/s

Tiempo máximo de fonación (TMF): _____ s

Fórmula WorM: (1= Rango frecuencial alterado) + (1= presión subglótica alterada) + (1= flujo alterado) + (3= TMF alterado) = _____

El rango de Sa puntuación: (0-6) Voz normal: 0 Disfonia severa: 6

Tabla I.H.5.1.2. Protocolo de valoración de la disfonía según el IDV. (Tomado de: Fernández González, S., et al. (138))

II. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

II.A. Justificación:

El presente trabajo se enmarca dentro del campo de estudio de la Foniatría, focalizándose en el estudio de la Voz tanto en su condición de normalidad como en la de patología (Disfonía), y dentro del campo de estudio de la Valoración de la Discapacidad.

La Voz cada vez tiene una mayor repercusión en nuestra sociedad. Una sociedad basada en la comunicación oral, dónde aproximadamente más del 25% de la misma utiliza la voz de una forma profesional. Y dónde cualquier alteración de la voz se traduce en una dificultad o déficit para su desempeño profesional con normalidad, y que según la patología asociada puede llegar a crear una limitación o incapacidad para la misma en distinto grado. Según datos ofrecidos por la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial (140) aproximadamente entre el 5-8% de la población española sufre algún tipo de patología de la voz. El cáncer de laringe se puede decir que es la patología que representa un mayor grado de afectación de la voz, que en función de la afectación tumoral puede incluso ocasionar la pérdida de la laringe y por tanto de la capacidad de producir voz laríngea. Debido a los estilos de vida actuales, entre los cuales hay que destacar el consumo de tabaco y alcohol, y también a factores ocupacionales, el cáncer de laringe ocupa un lugar importante dentro de los tumores de cabeza y cuello.

La Foniatría y la Logopedia son ciencias encargadas del diagnóstico y tratamiento de las enfermedades que ocasionan alteración de la voz, el habla o el lenguaje. Perelló, J. (75) establece que la logofoniatría como ciencia que data de un siglo de antigüedad. Sin embargo, especifica que la observación y estudio de la voz y el habla son tan antiguos como la Humanidad. En los últimos años el estudio de la voz ha experimentado grandes avances gracias al desarrollo de tecnologías que cada día permiten un mejor conocimiento de la laringe y de la voz, posibilitando establecer correlatos anatómicos cada vez más precisos. La primera laringoscopia especular fue realizada por Manuel García en 1854(26)

utilizando la luz solar, este puede ser considerado el primer avance tecnológico en el estudio de la voz. Hoy en día es posible obtener imágenes de la laringe durante la fonación a través de distintas técnicas como son la estroboscopia o la videokimografía (141). Sin duda el campo que más ha avanzado en los últimos años ha sido el estudio de la señal acústica de la voz. La batería de recursos tecnológicos disponible en la actualidad es muy amplia (electroglotografía, análisis acústico, filtrado inverso, etc.), permitiendo así un estudio detallado de la voz en lo referente a su biomecánica y su condición de normalidad o patología.

El análisis acústico es sin duda el soporte tecnológico más utilizado para el estudio de la voz. Consiste en el registro de la señal de voz del paciente y el posterior análisis e interpretación de un conjunto de parámetros. Las ventajas de esta técnica y el importante auge que está experimentado entre los profesionales de la voz, se debe a que es no invasiva y que en tiempo real ofrece una serie de datos que permiten valorar la integridad de la voz y por tanto de los órganos de la fonación.

El estudio de la discapacidad supone abordar un eslabón dentro del estudio lineal de las consecuencias de la enfermedad. Modelo lineal que se ajusta a lo establecido en la Figura I.A.1.1., donde es importante considerar que cada elemento de dicho eslabón es una opción y no una condición obligatoria.



Figura II.A.1. Modelo lineal que refleja las dimensiones de la consecuencia de una enfermedad (142).

En base al modelo expuesto, para poder entender el estudio de las discapacidades es necesario previamente establecer una definición de la deficiencia. Así, se establece que deficiencia hace referencia a las anomalías de la estructura corporal y de la apariencia, así como de la función de un órgano o sistema, cualquiera que sea su causa. Es decir, es toda pérdida o anomalía de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica (143).

Una vez conocido el ámbito de la deficiencia podemos establecer que una **discapacidad** refleja la consecuencia de una deficiencia desde el punto de vista del rendimiento funcional y de la actividad del individuo. La discapacidad, representa por tanto trastornos que hay que ubicar dentro del ámbito del individuo (123). Según la definición de la CIDDM (Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías) se entiende por discapacidad: *"...Toda restricción o ausencia (debida a una deficiencia) de la capacidad de realizar una actividad dentro del margen que se considera normal para el ser humano..."*. Como se verá más adelante, uno de los objetivos del presente trabajo será establecer los márgenes normales en la producción de la voz. Márgenes que son imprescindibles para poder establecer una gradación de la discapacidad.

Finalmente, hay que decir que las **minusvalías** (último eslabón de la cadena) son las desventajas que experimenta el individuo como consecuencia de una deficiencia o una discapacidad.

El presente trabajo aborda el estudio de la patología de la voz, su intención no es proporcionar una metodología que ayude al diagnóstico de la patología vocal, que permita graduarla o clasificarla según el tipo. La investigación ofrece una metodología que permite establecer la normalidad de la voz, entendida como el resultado de la acción conjunta de todo el aparato fonador, e igualmente se ofrece una escala objetiva para que el clínico pueda evaluar el grado de **afectación funcional** de la voz con independencia de la existencia o no de patología y de su gravedad.

II.B. Hipótesis:

La hipótesis del presente trabajo se basa en la suposición de que **una vez establecido los parámetros acústicos que definen la voz normal es posible utilizar los mismos para identificar el grado de discapacidad vocal y la repercusión que tiene la misma en la comunicación cuando existe alteración de la voz secundaria a patología orgánica o funcional.** Se plantea la necesidad de crear una escala que permita valorar la discapacidad vocal con independencia del observador y de la subjetivada experimentada por el paciente como consecuencia de la patología.

II.C. Objetivos:

En el diseño del estudio, con el fin de lograr resultados que permitan contrastar la hipótesis establecida, se plantean los siguientes objetivos:

- I. Elaborar un programa screening de la patología vocal que permita conseguir un número de registros de voces normales y patológicas suficientes, registros que constituirán la muestra del estudio.
- II. Crear un protocolo de exploración de la voz que se muestre eficaz en la determinación de la condición de normalidad o patología del paciente y que permita obtener información sensible relativa al grado de discapacidad vocal.
- III. Establecer un grupo normalidad y a partir del mismo crear los valores acústicos que definen dicha condición.
- IV. Agrupar la muestra según tipo patología, orgánica y funcional, pudiendo valorar la discapacidad de cada grupo.
- V. Elaborar una escala objetiva, basada en los parámetros acústicos más representativos de la calidad de la voz, que permita una valoración objetiva y

gradación, no de la patología, sino del grado de discapacidad vocal esperado en el paciente.

- VI. Estudiar el grado de discapacidad vocal esperado en distintos pacientes en función de la patología.

III. MATERIAL Y MÉTODOS



III.A. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño del presente estudio de investigación se divide en cinco etapas. De tal forma que a medida que se va avanzando en la ejecución de la investigación, cada etapa se convierte en la herramienta, el material y métodos, para la ejecución de la siguiente etapa (Ver Figura III. A. 1.):

1. ETAPA 1. Diseñar y ejecutar un screening de voz en la población con el fin de obtener un número suficiente de registros de voces.
2. ETAPA 2. Agrupar los registros de voces según su condición de normalidad o patología. Para ello la condición de normalidad se define según valores acústicos de estudios previos y según los cuestionarios y escalas creados o tomados para la investigación. Así se obtiene una base de datos óptima para ejecutar la siguientes etapas de la investigación
3. ETAPA 3. Obtener unos valores acústicos propios de la base de datos generada que permite establecer umbrales de normalidad y patología acústica.
4. ETAPA 4. Partiendo de los umbrales definidos para los diferentes parámetros acústicos se crea el índice Acústico de Discapacidad Vocal. El resultado será una escala que se ajusta a la establecida en el Real Decreto 1971/1999 y permite valorar la discapacidad vocal en la población adulta de una forma objetiva.
5. ETAPA 5. Se analizan diferentes casos de pacientes con patología vocal para valorar la eficacia y el rendimiento del IADV en la determinación de la discapacidad vocal.

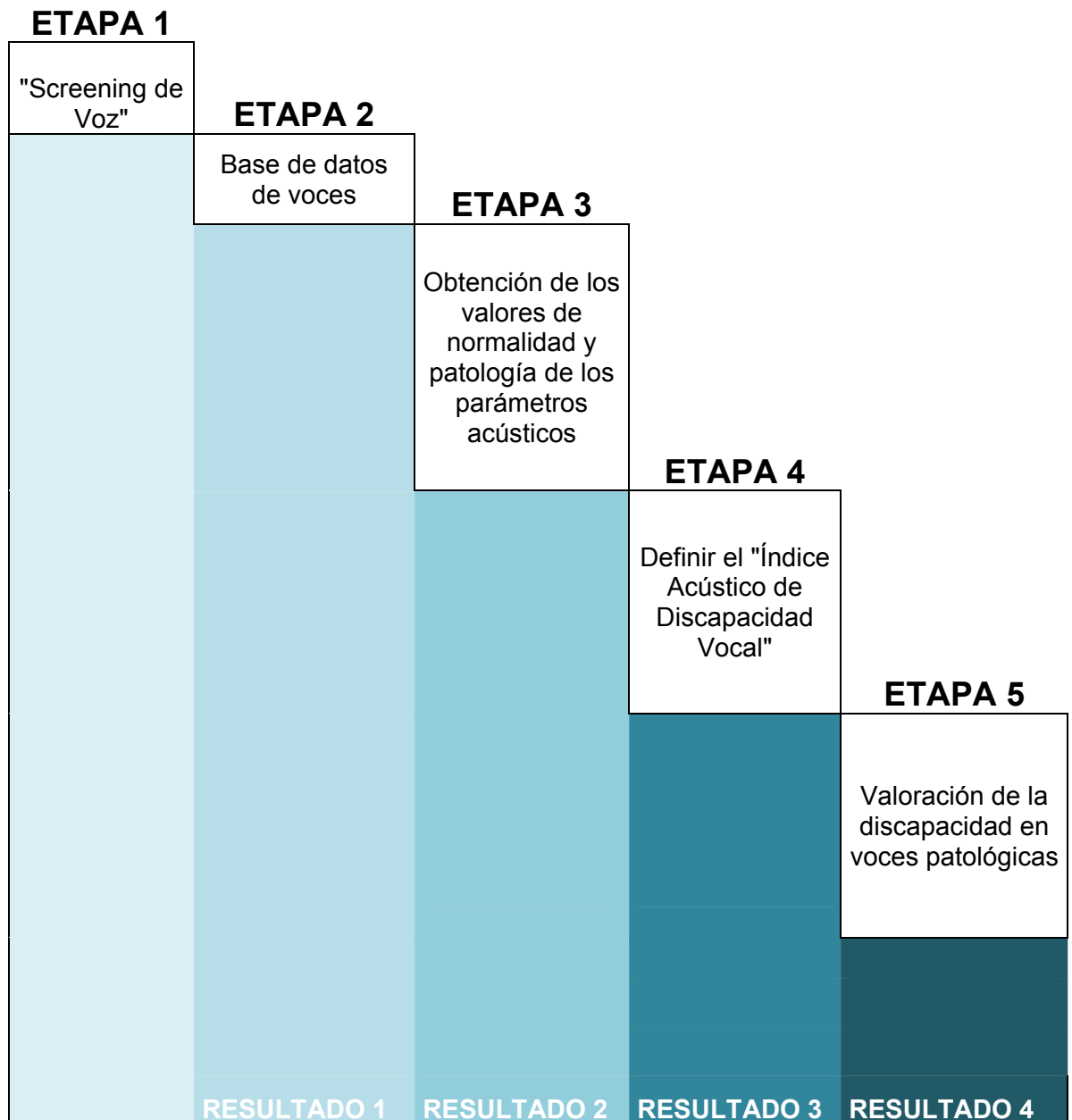


Figura III.A.1. Esquema en el que se muestra el diseño de la investigación. Una estructura en cascada, en la cual cada etapa ofrece un resultado que permite abordar el siguiente un nuevo estadio en la investigación

III.B. MUESTRA:

La muestra utilizada para el estudio (Ver Tabla III.B.1) fueron obtenidos de la base de datos resultante del diseño y ejecución de un "Screening de Patología Vocal" en diferentes centros pertenecientes principalmente a la Comunidad de Madrid. La toma de muestras se inicio en 2003 y finalizó en 2009.

MUESTRA GENERAL Y CASOS ESPECIALES		
PROCEDENCIA		
PV	179	
Actores	49	Real Escuela Superior de Arte Dramático (Madrid)
Profesores	130	Colegio Público Miguel Unamuno (Madrid)
N-PV		
Acceso libre / CAP	222	Voluntarios (Madrid) Centro de Atención Primaria Legazpi (Madrid)
CASOS ESPECIALES		
Laringectomizados	3	Jornadas Laringectomizados (Sevilla)
Casos Pre-Post	4	Centro de Atención Primaria Legazpi (Madrid)

Tabla III.B.1. Se ofrece el número de sujetos incluido en cada grupo de la muestra y se especifica la procedencia del mismo.

En el diseño de un programa de screening es necesario establecer claramente los objetivos que motivan la creación del mismo, ya que estos determinan su naturaleza. En el presente estudio se diseña un Screening de Voz dirigido a cubrir dos objetivos principales:

- *Conseguir una base de datos de voces patológicas que sea lo suficientemente representativa de las principales alteraciones de la voz.*
- *Crear una base de datos de voces adultas normales representativa por género y edad.*

Este doble objetivo hace que la elección de la población diana se convierta en un aspecto crucial. Así, se considera que para cumplir dichos objetivos la población debe cumplir las siguientes condiciones:

- Presentar una alta incidencia de patología vocal
- La mayor variedad diagnóstica posible.
- Variedad en la gradación patológica y de incapacidad. Incluir a sujetos con máxima afectación vocal y máxima incapacidad. Y también aquellos que se separan mínimamente del grupo de normalidad.
- Representativa de la población que hace un uso profesional de la voz.
- Posibilidad de extraer voces normales, eficaces y sin patología vocal funcional u orgánica asociada, que sirvan para establecer un modelo de normalidad.

Así finalmente, una vez establecidos los objetivos del estudio y las condiciones de la población, se considera que la misma se formada por dos grupos principales: Muestra General y un grupo de Casos Especiales.

III.B.1. Muestra General.

Esta formada por **401 registros de voces**, es la muestra principal del estudio ya que permite cumplir la mayor parte de los objetivos programados en el diseño de la investigación. Será una muestra fundamental para determinar los valores acústicos de normalidad y los umbrales de patología determinantes del IADV. Este grupo muestral a su vez puede ser diferenciado en dos subgrupos en función de la ocupación de los pacientes: Profesionales de la Voz (PV) y No-Profesionales de la voz (N-PV)

III.B.1.1. Grupo de Profesionales de la Voz.

Como ha quedado establecido en el Apartado I.F.1, si se consideran las variables factor de riesgo de patología y el porcentaje en población, los colectivos que mejor representan los PV son: cantantes, actores y profesores (108).

Sin duda, el grupo de los cantantes se podría considerar óptimo para la búsqueda de patología, pero sin embargo fueron descartados por su bajo porcentaje en población (107), lo cual los convierte en un colectivo de difícil acceso. Debido a que el objetivo en el presente estudio es conseguir tanto voces patológicas como voces no-patológicas que permitan establecer un patrón biomecánico de normalidad, se opta por limitar que el grupo de PV a profesores y actores:

- El grupo de profesores está formado **49 sujetos**, que representan la totalidad de los profesores que imparten su docencia en el Colegio Público de Educación Primaria Miguel Unamuno de Madrid ya que presentan un mayor riesgo de sufrir patología vocal.

El valor del grupo: Viene dado por el hecho de que los profesores aseguran el éxito en la búsqueda de patología, ya que su factor de riesgo es 4 veces mayor que en la población normal (104), y además son accesibles, ya que su porcentaje en población es muy alto (107).

- El grupo de actores está formado por **130 alumnos** del último curso de interpretación de la Real Escuela de Arte Dramático de Madrid.

El valor del grupo: La condición de actor sumada al hecho de que se tratan de alumnos en formación, hace que se presenten las siguientes ventajas:

- Es fácil encontrar patología vocal ya que el factor de riesgo de los actores es alto (104).
- Se convierten en la mejor fuente para encontrar modelos biomecánicos óptimos en fonación. Al tener la voz educada es factible encontrar un gran número de ellos que no presenten patología y que se acerquen a un modelo de producción de voz

ideal. Además su condición de estudiante, hace que a priori todavía no estén expuestos al sobreesfuerzo que demanda la actividad laboral de actor.

III.B.1.2. Grupo de No-Profesionales de la Voz.

El grupo de N-PV esta formado por **222 sujetos**, incluyendo conjuntamente tanto a voluntarios como a los pacientes derivados por el Centro de Atención Primaria de Legazpi, ubicado en Madrid. Este grupo en nuestra investigación se estudiará como único con independencia de que la procedencia sea a través del acceso libre o del CAP, ya que el propósito será compararlo con el de N-PV. Sin embargo se explica brevemente el valor de los sujetos según la procedencia:

- Voluntarios de acceso libre. Está formado por personas que libremente, tengan o no sintomatología o patología vocal, deciden participar en el estudio de voz. Este grupo en cuanto a profesiones es heterogéneo y no es representativo de ningún colectivo en particular.

El valor del grupo: Viene dado por aportar tanto voces normales como patológicas. La incidencia de la patología dentro de este grupo en principio debería ser parecido al que encontramos en la población total, 5-8%. Sin embargo, es de esperar que los valores estén algo más elevados debido a que la mayor parte de los que accedan por esta vía tienen alguna sintomatología o sospechan de patología. Siendo el porcentaje de los que acceden por el simple hecho de participar o curiosidad menor. Este último grupo será el que aporte un mayor número de voces normales.

- El grupo de pacientes derivados del Centro de Atención Primaria. Está formado por pacientes que han acudido al Centro de Atención Primaria por presentar sintomatología vocal. Han sido evaluados por el médico de atención primaria, el cual les ha comentado la posibilidad de participar en el programa para el estudio de la voz y son derivados al mismo como un elemento previo para la toma de decisión sobre su patología por el especialista. En lo relativo a la profesión, este grupo será igualmente

heterogéneo, aunque es de suponer que incluirá un mayor número de profesiones expuestas al trauma fonatorio.

El valor del grupo: Deriva de ser una fuente principal de patología variada. Uno de los problemas de los grupos de actores y profesores es que su patología suele ser siempre del mismo tipo, estando relacionada básicamente con el sobreesfuerzo y la hiperfunción.

III.B.2. Casos Especiales.

Esta muestra está formada por un pequeño grupo de pacientes y mediante el estudio de los mismos se pretende valorar el comportamiento del índice Acústico de Discapacidad Vocal (IADV) en diferentes situaciones. La muestra especial puede a su vez ser diferenciada en dos subgrupos:

III.B.2.1 Grupo de Pacientes Laringectomizados.

Este grupo está formado por 3 paciente mujeres con diagnóstico de cáncer de laringe y registrados durante la Jornada de Pacientes Laringectomizados celebrada en la Universidad de Sevilla en 2009. Los casos se corresponden con pacientes fueron sometidos a una laringectomía total para la extirpación de la laringe. Por tanto, todos los sujetos de este grupo se caracterizan por no poder producir voz laríngea y cada uno de ellas ha optado por una opción diferente para la recuperación de la voz: uso de laringe artificial, producción de voz esofágica con método de deglución y producción de voz mediante el método de inyección.

El valor del grupo: El grupo es especialmente interesante ya que muestra el tipo de voz posible en los casos de mayor afectación de la laringe. Es decir, permite estudiar el grado de discapacidad asociado con la patología vocal más traumática.

III.B.2.2 Grupo de Casos Pre-post.

Este grupo incluye **4 casos** en los que se ha tomado muestra de voz antes y después de que los pacientes se hayan sometido a tratamiento quirúrgico o rehabilitador.

El valor del grupo: El grupo es especialmente interesante permite valorar si el IADV se ajusta a las modificaciones, mejoras experimentadas en la voz tras el tratamiento.

III.C. CLASIFICACIÓN DE LOS SUJETOS SEGÚN SU CONDICIÓN.

El diseño de la investigación hace necesario que las voces etiquetadas como "normales" se correspondan inequívocamente con laringes normales y con patrones de fonación normales. Y que las voces clasificadas como patológicas estén perfectamente identificadas y diagnosticas siguiendo los mismos criterios. Es decir, es necesario una correcta identificación y clasificación de los registros de voces tomados. Para conseguir estos objetivos de clasificación se establece un equipo de trabajo multidisciplinar y se diseñan unos protocolos de grabación, procesamiento de la señal y una metodología en la toma de decisión sobre la naturaleza de los registros.

Una vez realizada la evaluación de la voz tanto desde un punto de vista subjetivo como objetivo (análisis acústico) los sujetos tienen que ser clasificados según el resultado en alguno de los siguientes grupos:

MUESTRA GENERAL	
NORMALES	102
PATOLOGÍA FUNCIONAL	112
PATOLOGÍA ORGÁNICA	187

Tabla III.C.1. Agrupación de los sujetos de la Muestra según su condición de normalidad y el tipo de patología.

III.C.1 Condición de Normalidad.

Parte fundamental del presente estudio es determinar los criterios que servirán para clasificar a los sujetos que participen en el estudio como normales o patológicos en lo relativo a la voz. Determinar la condición de normalidad es un

tema complicado ya que implica definir qué es la "voz normal". En este apartado no se abordará la definición de voz normal, ya que esta deberá de ser una de los resultados obtenidos en el desarrollo del presente trabajo. En su lugar se abordarán los criterios que han de considerarse para que un sujeto pueda considerarse dentro del "grupo de normalidad". Es decir, aquellos criterios que de no ser cumplidos excluyen a un sujeto del grupo de normalidad con independencia de que manifieste o no patología de voz.

La Figura III.C.1.1 recoge el conjunto de condiciones que debe cumplir un sujeto para ser incluido en este grupo. Así por ejemplo, un sujeto que sea fumador, aunque únicamente presente un consumo 1 cig/día, quedará excluido del grupo de voz normal. El motivo es que se considera que el tabaco es un factor que afecta a la voz.

El resultado final, una vez aplicados los criterios de normalidad, es la obtención de un grupo de **102 sujetos normales**, distribuidos de forma similar entre hombres (n= 50) y mujeres (n= 52).

III.C.2. Funcionales

En este grupo esta formado por **112 sujetos** que fueron incluidos en este grupo atendiendo a los siguientes criterios:

- Sujetos que han sido excluidos del grupo normal por no cumplir alguno de los criterios de inclusión, pero que la exploración subjetiva y objetiva ha revelado que no existe alteración de la voz. Por ejemplo, volviendo al caso descrito anteriormente, el sujeto que presentaba un consumo de 1 cig/día, a pesar de no presentar ningún signo de patología vocal quedaría incluido en este grupo. Un último ejemplo podría ser el de un varón con una edad de 62 años, que con independencia de la normalidad de su voz quedaría incluido en este grupo al rebasar el límite de edad establecido para la condición de normalidad.

Historia clínica de voz	Menores de 60 años No tratamiento médico/quirúrgico No tratamiento Foniátrico
Historia clínica general	No presentar enfermedad respiratoria: alergia, respiración oral, etc. No presentar historia o sintomatología asociada al reflujo gastroesofágico No presentar alteración dinámica significativa de la columna vertebral
Hábitos/Factores laborales	No fumador No consumo habitual de alcohol No trabajar en ambientes ruidosos/silenciosos No exposición a agentes químicos / polvo, etc.
Índice de incapacidad vocal	Negativo
Sintomatología asociada a la voz	No presentar fatiga vocal No haber sufrido un episodio de afonía en el último año No tener carraspa y picor continuos No manifestar dolor o molestias al hablar o cantar No sufrir pérdidas de volumen o tono
Articulación/Miofuncional	No presentar trastornos de la articulación No presentar alteración miofuncional a nivel orofacial Buena competencia velofaríngea
Tiempo Máximo de Fonación	Adecuado para su edad y género
GRABS	Normal
VHI	Normal
Análisis acústico	Índices de perturbación dentro del umbral de normalidad Espectrograma normal
Estudio por imagen	No patología orgánica o funcional evidente a la exploración estroboscópica.

Tabla III.C.1.1. Condiciones necesarias para ser incluido en el grupo de normalidad. (Elaboración propia)

- Sujetos que como resultado de la exploración de voz se concluye que presentan sintomatología vocal y/o alteración de la voz que no es debida a alteración orgánica identificable. Como ejemplo se puede citar a un paciente que el análisis acústico muestre alteración de la voz pero que en el estudio mediante imagen se describa normalidad e integridad en la laringe.

III.C.3. Patología Orgánica.

Está formado por **187 sujetos** que presentan patología orgánica diagnosticada. Para pertenecer a este grupo es imprescindible que el especialista haya establecido un diagnóstico de voz tras un análisis acústico y un estudio de imagen. La clasificación de la patología se realizará ajustándose a lo descrito durante la Introducción de este trabajo.

III.D. EQUIPO TÉCNICO.

Se diseña un equipo de trabajo multidisciplinar en el cual se necesita de la colaboración de profesionales de distintas áreas:

- A. Equipo Técnico. Formado por ingenieros informáticos que daban todo el soporte técnico que implica el registro de pacientes para su estudio de voz.
- B. Equipo Clínico. Formado por un Experto en Foniatría y Análisis de la Voz, Médico Especialistas en Otorrinolaringología, Médico Especialistas en Atención Primaria.

	PROFESIONAL	FUNCIÓN
A	Ingeniero Informático	Soporte técnico para la grabación de pacientes
B	Experto en Foniatría	Realización de la toma de registros y análisis de los mismos.
	Médico Atención Primaria	Identificar pacientes con posibles patologías de la voz en sus Centros de Atención Primaria y derivarlos para hacia estudio.
	Médico Especialista Otorrinolaringología	Establecer diagnósticos

Tabla. III.D.1. Tabla en la cual se incluyen los distintos profesionales que colaboraron en la realización del estudio.

III.E. MATERIAL TÉCNICO.

Uno de los problemas en el diseño y ejecución de una investigación es poder acceder de una forma rápida a los sujetos que formarán la muestra. Para ello se diseña un esquema de trabajo basado en una Unidad Móvil encargada del análisis y toma de registros, y se establece un Centro de Referencia para el diagnóstico de los casos.

Unidad Móvil. Es una unidad de grabación móvil cuya función es asistir a los distintos centros concertados con el programa de investigación y obtener muestras de voz. Su dotación técnica es suficiente para el estudio de la laringe basándose en la señal de voz y se caracteriza por ser ligera y fácil de transportar (Ver Figura III.E.1).

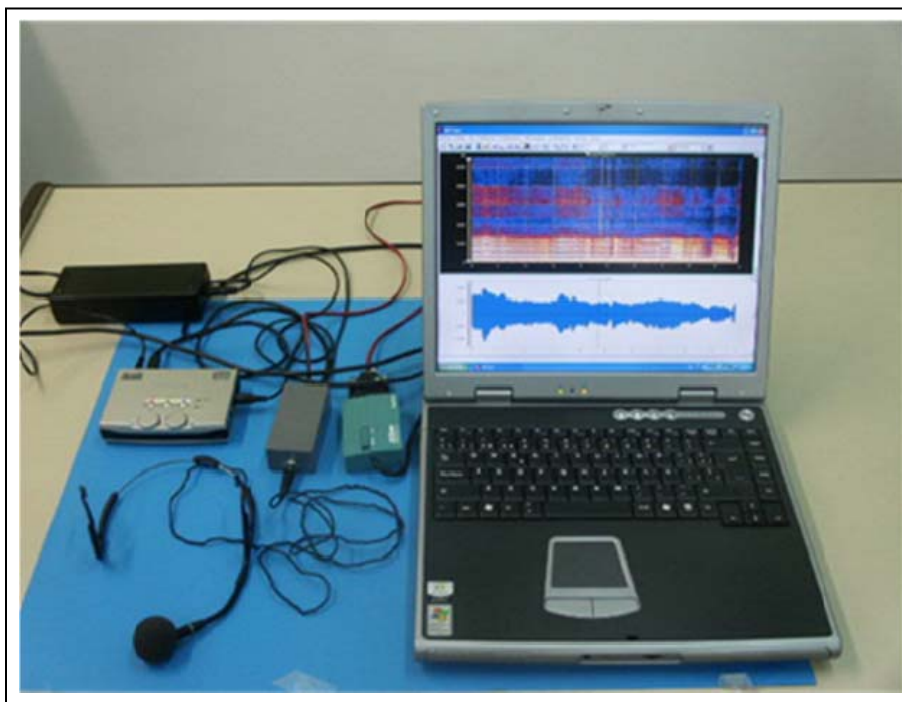


Figura II.E.1. Unidad Móvil utilizada para la toma de registros de voz.

La Unidad Móvil está formada por el siguiente equipamiento: Portátil Toshiba Tecra A10-1DC PTSBOE, Capturadora M-Audio Profire 610 Pro, Auriculares Sennheiser HD 25-1-11, Micrófono AKG C-520L Cardioide (Rango de frecuencia 60Hz a 20Hz). La grabación y análisis se basa en el Software MediVoz y WPCVOX para la grabación, estudio de clínico de la voz y análisis de la señal de voz.

Centro de Referencia. El centro de referencia es el espacio donde los sujetos se someten a un estudio de imagen por parte de los especialistas para poder establecer el diagnóstico de la patología laríngea. Durante la ejecución del estudio se contó con dos centros de referencia: El Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Universitario Gregorio Marañón y el Laboratorio de Biomecánica del Aparato Fonador ubicado en la Facultad de Medicina de la Universidad de Alcalá.

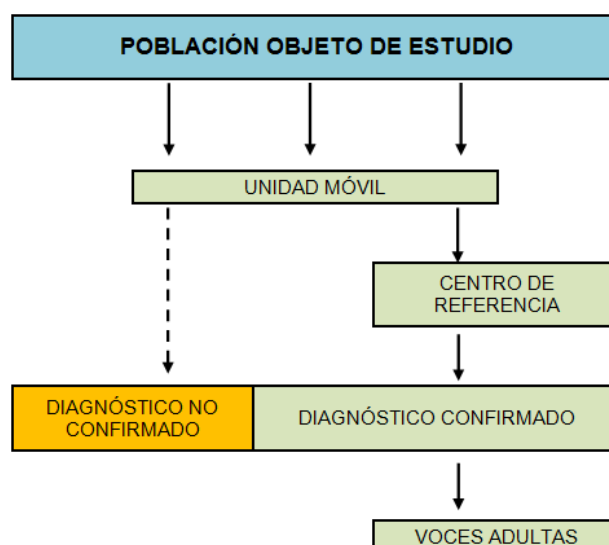


Figura III.E.2. Esquema en el cual se representa el procedimiento diseñado para la obtención de las muestras de voces

Como se muestra en la Figura III.E.2, el procedimiento diseñado hace que todos los sujetos pasen por la Unidad Móvil, donde se toma el registro de voz en igualdad de condiciones. Los sujetos indicativos de patología son derivados al Centro de Referencia, lugar donde el especialista realizará un estudio mediante imagen y establecerá un diagnóstico. Las voces de los sujetos que rechazan la posibilidad de un estudio especializado son incluidas en un grupo de la muestra total etiquetado como "Diagnósticos no Confirmados". La Unidad Móvil cuando se desplaza a los diferentes centros para la obtención de la muestra tiene un carácter universal de tal forma que se toma muestras tanto de niños como de adultos. Sin embargo, el presente estudio se centra en el grado de discapacidad en voz adulta, por ello de la muestra total diagnosticada únicamente se incluyen las muestras de voces adultas.

III. F. CONSENTIMIENTO INFORMADO.

La necesidad de incorporar documentos de consentimiento informado en las actividades de investigación relativas al ámbito de la salud, viene recogida en

la Ley 41/2002 (144), de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

También debe ser considerada la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (145). En la cual se establece que los datos referidos a la salud de las personas deben estar especialmente protegidos y establece la normativa al respecto.

Ambos aspectos, la necesidad de documentos de consentimiento informado y la protección de datos, son referidos en la Directiva comunitaria 95/46, de 24 de octubre (146), dónde se especifica la información necesaria la realización de cualquier tipo de investigación relacionada con la salud y el tratamiento de sus datos.

En este sentido y considerando la normativa existente, tanto a nivel estatal como comunitario, se elabora un documento de consentimiento informado (Ver la Tabla IX del Anexo I) que recoge los siguientes apartados:

- ✓ Respecto a la prueba
 - Características de las pruebas a realizar.
 - Duración de la misma.
 - Objeto de la misma.
- ✓ Respeto a los investigadores:
 - Marco de investigación en el cual se engloba el estudio.
 - Datos relativos a los investigadores.
 - Obligación a la información y contestar a las preguntas solicitadas por el sujeto de estudio.
- ✓ Respecto a los derechos del sujeto de estudio:
 - Derecho a la información del sujeto objeto de estudio.
 - Derecho a la realización de las preguntas que considere necesarias.
 - Derecho a la negativa a participar en el estudio.
 - Derecho del sujeto a interrumpir el estudio cuando lo crea oportuno.

✓ Respecto a los datos:

- Carácter de los datos.
- Custodia de la información.
- Finalidad de uso de los datos.
- Derechos del sujeto participante sobre los datos.

III. G. PROTOCOLO DE GRABACIÓN DE LAS MUESTRAS DE VOZ.

El estudio de la calidad de voz de una forma objetiva, a través de análisis acústico, es posible partiendo tanto de una fonación sostenida, como de segmentos de habla. Aunque siempre será preferible una fonación mantenida frente a un segmento de habla, ya que esta garantiza una muestra de fonación con una duración suficiente que posibilita el análisis y extracción paramétrica.

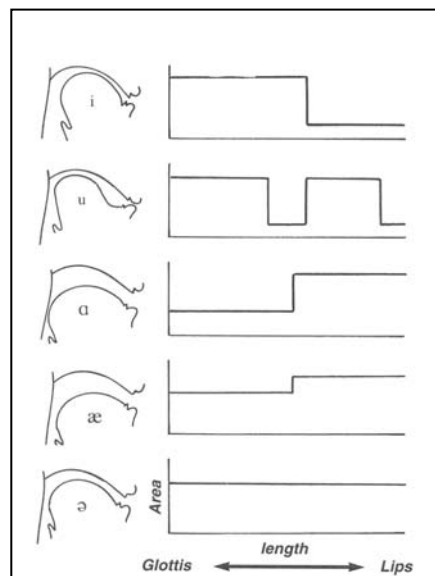


Figura III.G.1. Sección del tracto vocal para las distintas vocales. Se aprecia como la vocal /a/ es la óptima para el estudio de la voz ya que la sección del tracto vocal se mantiene uniforme desde la glottis hasta los labios. (Tomado de: Principles of Experimental Phonetics. (17))

En el estudio de la dinámica de los pliegues vocales es preferible la utilización de fonaciones sostenidas sin contexto fonético. Estas fonaciones deben además caracterizarse por estar producidas con un cierre glótico con la menor influencia posible del tracto vocal. Es decir, en ellas la posición articulatoria no debe ocasionar cambios significativos en el modo de cierre o en la tensión de los pliegues vocales. Para lograr estos objetivos el protocolo de grabación incluye:

- Tres grabaciones de la vocal /a/ mantenida durante el máximo tiempo posible con emisión a tono y volumen normal. En los casos en los que por otros factores como la edad, patología laríngea o pulmonar, etc., las fonaciones suelen tener corta duración, pero este hecho no afecta al estudio siempre que se consiga al menos 1 segundo de emisión.
- Una grabación de todas las vocales (/a/, /e/, /i/, /o/, /u/) a tono y volumen normal. Cada vocal debe de ser producida después de una inspiración no forzada y con unos requisitos de duración iguales a los descritos en el apartado anterior. No se deben de producir todas las vocales a partir de una única inspiración ya que esto afecta a la vocales de la 2 a la 5 en grado creciente de distorsión sobre la dinámica normal de los pliegues vocales.

Un fragmento de habla no es una muestra recomendable para el estudio objetivo de la calidad de voz. Sin embargo, un segmento de habla es la herramienta perfecta para la evaluación subjetiva de la calidad de voz. Aquí, el resultado está ligado inevitablemente a la experiencia del evaluador. Estos estudios demandan discursos con una duración suficiente y con un contenido rico desde una perspectiva fonética y prosódica. La evaluación de subjetiva de la voz permite al clínico:

- Establecer un perfil acústico de la voz del paciente y observar el comportamiento en el tiempo de las características acústicas de la voz del paciente.
- Aproximarse al grado de disfonía del paciente.

Ciudadanos,
los dioses han salvado esta ciudad del naufragio.
Os he reunido a todos sabiendo vuestro respeto a la casa de Layo.
vuestra fidelidad a Edipo y a sus hijos.
Los hijos se han matado entre sí.
Todo el poder pasa a mis manos.
Antes de que un hombre se ponga a prueba
es difícil conocerlo
Por mi parte,
repruebo al que gobierna sin consultar a su alrededor. Repruebo también al jefe
que sacrifica la masa a los intereses de un sólo individuo.
Jamás halagaré a mi adversario.
Un príncipe justo no carece de amistad.
Tales son mis principios.
Por esta razón he dictado el decreto relativo a los hijos de Edipo.
El uno es un soldado,
que se le rindan honores.
El otro ha vuelto del exilio para azuzarnos,
Reducirnos a la esclavitud.
Prohíbo que se le honre.
Ordeno que entreguen su cadáver a los perros y a los cuervos.
Jamás confundiré la virtud con el crimen.
He dicho.

Figura III.G.2. Texto utilizado para la grabación de segmentos de habla. El texto tiene un carácter afirmativo máximo. Se corresponde con el discurso político de Creón, en la Antígona de Sófocles, en una adaptación realizada por Jean Cocteau (Cocteau, J. Antígona. Théâtre I. Gallimard. 1948 (147). El texto está tomado de Le Huche Tomo 3 Terapéutica de los trastornos de la voz (148).

Con el fin de conseguir los objetivos descritos en el protocolo de grabación se incluyen dos tareas:

1. Lectura de la frase /Es hábil un solo día/, con emisión a tono y volumen normal.
2. Lectura de un texto de carácter afirmativo, con una duración media en lectura de 60 segundos (Ver Figura III.G.2).

Para garantizar que todos los registros de voces son tomados en las mismas condiciones, en el protocolo de grabación se incluye las siguientes condiciones de grabación y configuración del equipo:

- a. La grabación se realizará en un espacio en el cual no haya contaminación acústica. Se evitará utilizar habitaciones cercanas al pasillo o con ventanas a la calle. Aunque no es necesario que la zona de grabación sea un lugar insonorizado. Antes de la grabación se realizará una medida de los niveles de ruido en la habitación para garantizar la aceptabilidad de los mismos.
- b. Se utilizará micrófono de diadema colocando el mismo a unos 10 cm de la boca del paciente y con cierto ángulo para evitar los estallidos sonoros derivados del flujo de aire. Este tipo de micrófonos permiten mantener constante la distancia del mismo a la boca aunque el paciente mueva la cabeza. Además permiten una postura natural en el paciente durante la fonación y al estar cerca de la fuente de sonido permiten el registro óptimo de voces de baja calidad por su patología.
- c. La frecuencia de muestreo será de 44.1KHz. Con la cual se garantiza que no aparezca "aliasing" en los armónicos de mayor grado y se permite el estudio del componente ruido presente en las frecuencias más altas, y que es relevante para el estudio clínico de la voz.
- d. La señal será registra como mono y la cuantificación se realizará a 16 bits. Este número de bits garantiza un nivel de precisión suficiente para

el análisis de la señal de voz y no afecta al rendimiento (Ver el Apartado I.C.2)

- e. Todos los registros de voces serán, tomados utilizando el software MediVoz.
- f. El análisis y extracción paramétrica se realizará utilizando el software WPCVox.

III. H. CUESTIONARIOS Y ESCALAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA VOZ.

La evaluación de la voz es el conjunto de actuaciones dirigidas a obtener el máximo de información posible para establecer el perfil de voz del paciente, inferir su dinámica fonatoria, detectar la presencia de trastornos de la voz, establecer el grado y describir sus características, así como para determinar el efecto que este trastorno tiene sobre la capacidad de comunicación del paciente. Igualmente, es el conjunto de actuaciones que permiten al clínico valorar la eficacia del tratamiento aplicado a una disfonía.

Protocolos de voz existen múltiples, de hecho es normal que cada profesional o centro adapte alguno de los distintos cuestionarios de evaluación publicados a sus necesidades. La evaluación de la voz realizada en el presente estudio se divide en dos apartados:

- La anamnesis incluye distintos campos a través de los cuales se recoge información referente al sujeto, al entorno de trabajo y su historia clínica de voz.
- La evaluación de la voz propiamente dicha, ya se han definido como el conjunto de pruebas a través de las cuales el clínico obtiene información relativa a la voz del paciente y que le ayuda a establecer la condición de normalidad o patología. Generalmente en este apartado se incluyen dos tipos de estudios: Evaluación Subjetiva y Evaluación Objetiva. En el presente estudio se consideran ambas aproximaciones. Ya que mientras el

estudio objetivo permitirá obtener información sobre la patología, el subjetivo permitirá conocer como es la voz del paciente y que impacto tiene en su vida.

El Estudio Subjetivo de la voz es aquél a través del cual el clínico analiza la dinámica de la fonación, las características de la voz, la respiración, el habla, el impacto de la patología, etc. a partir de los datos recogidos de la observación y de la escucha durante la realización de determinadas producciones por parte del paciente. En la evaluación subjetiva los datos también van a ser aportados según la percepción transmitida por el paciente en respuesta a las cuestiones formuladas por el clínico.

Para la evaluación subjetiva de la voz se utilizaron diferentes escalas, algunas de las cuales están incluidas en el protocolo clínico del software MediVoz utilizado para la toma de registros:

- GRBAS Scale (Hirano) (129). Es una escala subjetiva, ampliamente difundida en el campo de la evaluación clínica de la voz, que permite valorar la voz como normal o disfónica. Así como establecer el grado y severidad de la alteración en función de la valoración de los siguientes parámetros: 1) grado de disfonía, 2) aspereza, 3) componente aéreo, 4) debilidad y 5) tensión. Cada parámetro es puntado según el rango 0-3, donde: 0 = Normal, 1 = afectación Leve, 2 = afectación Moderada, 3 = afectación severa.

Esta escala está incluida en el software MediVoz y ofrece al clínico establecer un juicio de una forma inmediata. Para obtener el resultado final se suman los puntos obtenidos en los distintos parámetros subjetivos y de esta forma se clasifica la voz como normal o patológica y se establece un grado de patología (Tabla III.H.1).

Σ Puntuación	Resultado Final
0	Normal
1-3	Leve
4-6	Moderado
7-10	Grave
11-15	Extremo

Tabla III.H.1. Clasificación de la voz según la suma obtenida al puntuar los cinco parámetros del GRABS.

Coordinación fono-respiratoria. Se trata de valorar si existe un equilibrio entre el comportamiento de los órganos involucrados en la ventilación y en la vibración, así como si el resultado del mismo es un óptimo aprovechamiento de toda la energía durante la fonación. La eficacia en la coordinación fono-respiratoria se evalúa a través de los siguientes índices:

- **Tiempo Máximo de Fonación (TMF).** Se define como el tiempo máximo medido en segundos que un paciente puede sostener una vocal partiendo de una única inspiración. Es una prueba útil para ver la eficacia glótica. Los valores en población no patológica varían en función del género y la edad (149) (150).
- **Tiempo Máximo de producción del fonema /s/.** Se define como el tiempo máximo medido en segundos que un paciente puede sostener el fonema sordo /s/ partiendo de una única inspiración. Este índice igual que el anterior, en población no patológica está muy relacionado con el género y la edad (151).
- **Cociente e/s.** Se define como el cociente entre el TMF y el tiempo máximo de producción del fonema sordo /s/ (152). Este cociente sirve para

identificar y orientar al clínico sobre la coordinación fono-respiratoria y localizar problemas con una mayor base respiratoria o glótica. En el hablante sin patología vocal hay que esperar que tenga la misma capacidad para soportar la producción de un fonema sordo (/s/) o sonoro (/e/). Así el resultado ideal de este cociente en condición de normalidad será 1.0 (151).

Resultado	Significado Clínico
$\geq 0,91$ (153)	Orienta hacia problemas de índole respiratorios
$1,2 \leq$ (154)	Orienta hacia problemas de índole gótico

Tabla III.H.2. Juicio clínico en función del resultado obtenido en el cociente e/s.

III.I. MÉTODOS DE PROCESAMIENTO DE LA SEÑAL DE VOZ Y ANÁLISIS ACÚSTICO.

El análisis acústico de la señal de voz se utilizó el software WPCVox, desarrollado en la Universidad Politécnica de Madrid y comercializado por TGH endoscopia (155). Este programa permite el análisis de la señal de voz mediante la extracción de los principales parámetros de medida de distorsión de la frecuencia, intensidad, ruido, etc. Los autores del software realizaron un estudio comparativo del WPCVox frente al MultiDimensional Voice Program (122), herramienta desarrollada por Kay Elemetrics. En dicho trabajo se muestra que los resultados obtenidos por el WPCVox son similares a los del MDVP, y que por

tanto un mismo paciente puede ser evaluado con uno u otro sistema sin ocasionar cambios significativos en los resultados clínicos.

Las condiciones de grabación son determinantes para la señal de voz resultante, con independencia de la calidad de voz que presente el paciente. Todas las grabaciones se realizaron en situación de mínima interferencia ambiental, con un micrófono colocado a 10 cm de la boca. El protocolo de grabación, como se ha descrito con anterioridad, contemplaba tanto la emisión de vocales sostenidas, como la lectura de una frase y un texto. Sin embargo, para el análisis acústico únicamente se utilizó la muestra correspondiente a la vocal /a/, por las razones anteriormente descritas en lo relativo a la configuración del tracto vocal.

De cada registro de voz, una vez comprobado que la calidad de la señal era suficiente, se seleccionaron 2 segundos correspondientes con la parte central de la emisión de la vocal o simplemente la parte central cuando de la emisión cuando esta sea menor de 2 segundos. Siendo este el segmento que además se corresponde con la parte más estable de la fonación del paciente. La parte inicial y final de la fonación se desechan para el análisis por corresponderse con momentos de alta inestabilidad en el patrón dinámico de la laringe y por presentar una dinámica glótica no representativa de la biomecánica estable de los pliegues vocales.

Los dos segundos seleccionados se analizan con el software WPCVox realizando la extracción de los siguientes parámetros:

- Tono Medio. Estima el valor medio en Hz. de la frecuencia fundamental de una fonación. El software utilizado permite una extracción de la F0 con valores máximos de 500 Hz y mínimos de 50 Hz. Estos valores se consideran suficientes para la valoración de la voz en adultos, donde el valor medio de la F0 para hombres es cercano a 100 Hz y en las mujeres es 200Hz.

Parámetro	Condición Normalidad (CN) CN ≤ μ WPCVox	
	♀	♂
Jitter Abs. (ms)	62,55	77,08
Jitter Rel.	1,24	0,96
RAP	0,76	0,57
PPQ	0,72	0,56
sPPQ	0,87	0,86
Shimmer Abs.	0,29	0,39
Shimmer Rel.	3,27	3,86
APQ	2,35	2,98
sAPQ	4,37	5,34
HNR (%)	1,00	1,14
NNE	-16,44	-13,21
HNR (dB)	26,29	24,40
VTI	0,40	0,70

Tabla III.I.1. Adaptada de los valores normales estimados para el WPCVox según Godino JI., et al. (122).

- Parámetros de distorsión de la frecuencia. En este grupo se incluyen una serie de parámetros que se correlacionan con alteraciones del carácter periódico de la señal. Se han desarrollado diferentes algoritmos para medir las variaciones que se producen en los ciclos de una señal. A continuación se describen brevemente las utilizadas en el presente trabajo y que son las opciones incluidas en el software utilizado:

- Jitter absoluto. Es una medición de la perturbación del periodo a lo largo de la señal sin considerar la frecuencia fundamental, se expresa en microsegundos.
- Jitter relativo. Representa la variabilidad del periodo considerando la frecuencia fundamental. Es una medida de la alteración de ciclo a ciclo y se expresa en (%).
- RAP (Relativa Average Perturbaron). Mide las Variaciones ocurridas a lo largo de la señal a partir del análisis comparativo de grupos de tres en tres ciclos. Se expresa en (%).
- PPQ (Pitch Period Perturbation Quotient). Mide las variaciones ocurridas a lo largo de la señal a partir del análisis comparativo de grupos de cinco en cinco ciclos. Se expresa en (%).
- sPPQ (Smoothed PPQ): Mide la variación del periodo a lo largo de la señal tomando grupos de 55 ciclos. Se expresa en (%)
- Parámetros de distorsión de la amplitud. Mide las variaciones que se producen en la amplitud al estudiar los ciclos de la señal de voz. Existen distintos algoritmos para medir estas variaciones:
 - Shimmer Medio Absoluto: Es una media de la variación de la amplitud a lo largo de toda la señal. Se expresa en (dB).
 - Shimmer Medio Relativo: Se obtiene midiendo el shimmer medio absoluto entre la amplitud media. Se expresa en (%).
 - APQ (Amplitude Perturbation Qoutient): Mide la variación de la amplitud tomando grupos de once ciclos. Se expresa en (%).
 - sAPQ (Smoothed APQ): Mide la variación de la amplitud tomando como referencia grupos de 55 ciclos. Se expresa en (%).
- Relación Armónico/Ruido. Las voces disfónicas se caracterizan porque la voz se acompaña de componente ruido, de tal forma que cuanto mayor es

el defecto de cierre mayor es el componente de ruido en la voz. Existen distintos algoritmos para establecer esta medida:

- HNR (Noise to-Harmonics Ratio) medio. Es la media de la relación entre la energía encontrada en un rango de frecuencias de 1500 a 4500 Hz y la energía de los armónicos en un rango de 70 a 4500 Hz. Se expresa en (%).
- NNE (Normalized Noise Energy) medio. Es el cociente entre la energía derivada de componente ruido por encima de 1000Hz en relación al total de energía de la señal. Se expresa en (dB).
- HNR (Harmonios to Noise Ratio) medio. Es un promedio de la relación entre la energía de armónicos y el componente ruido en un rango de frecuencias comprendido entre 70 y 4500 Hz. Se expresa en (dB).
- VTI (Voice Turbulence Index). Es el cociente entre la energía de armónicos en un rango de alta frecuencia de 2800 a 5800 Hz en relación a la energía de armónicos en un rango menor que va de 70 a 4500 Hz. Se expresa en (%).

III. J. ÍNDICE ACÚSTICO DE DISCAPACIDAD VOCAL PARA PACIENTES ADULTOS.

A continuación se detalla el procedimiento seguido para el diseño del índice Acústico de Discapacidad Vocal (IADV), que ha será utilizado para valorar el grado de discapacidad vocal.

III.J.1. Parámetros acústicos de la escala.

El diseño de la escala supone una propuesta objetiva para la valoración del grado de discapacidad de la voz esperado en un paciente. Debido a las diferencias de fonación, con base anatómica, existentes en función del género la

escala se diseña diferenciando una tabla de aplicación en hombres y otra en mujeres. La valoración se realiza a partir de la inclusión y la puntuación obtenida en cinco parámetros acústicos:

1. Tiempo máximo de fonación. Se define como el tiempo máximo medido en segundos que un paciente puede sostener una vocal partiendo de una única inspiración. Es una prueba útil para ver la eficacia glótica. Los valores en población no patológica varían en función del género y la edad (Ver Apartado III.H)
2. Tono medio. La F0 es uno de los elementos fundamentales durante la inspección clínica de la voz. Es necesario matizar que *Tono y Frecuencia Fundamental (F0)* no significan lo mismo aunque tienden a ser utilizados indistintamente. La F0 es un rasgo físico y hace referencia a la frecuencia de vibración de los pliegues vocales. La F0 es un parámetro que se mide a través del análisis acústico de la señal de voz. El tono es un rasgo perceptual, puede ser definido como el correlato perceptual de la frecuencia fundamental. Son muchos las publicaciones que establecen que la alteración de la F0, en alguno de sus distintos aspectos, se relaciona estrechamente con patología de la voz (156) (157) (158). Aunque es necesario matizar que la F0 y el tono están influenciado por varios factores. Algunos de estos factores están relacionados directamente con los pliegues vocales como son la masa de los mismos, la tensión asociada en la fonación, la distribución del moco en la superficie (159) (160). La posición de la laringe, la tensión de la musculatura extrínseca, el gesto y la integridad del tracto resonador y articulador son elementos que igualmente condicionan la F0 y la percepción del tono. Es por ello, que se hace necesario aclarar, que si bien' es verdad que el tono y la F0 se relacionan con las alteraciones de la voz, no deben ser traducidos siempre en lesión funcional u orgánica de los pliegues vocales. Fundamentalmente al centrarnos

en el tono, el cual incluye el efecto de los órganos resonadores y por tanto puede ser correlato de lesión a este nivel.

3. Componente de Aire en Voz. Yanagihara, N. en 1967 (24) establece una metodología para la diferenciación y clasificación de la voz patológica en función de la imagen espectrográfica, y basándose en tres factores: 1) componente de ruido en el formante principal de cada vocal; 2) componente de ruido en alta frecuencia por encima de los 3000 Hz; 3) Pérdida de componentes armónicos en alta frecuencia. Es decir, existe una relación inversa entre la turbulencia en la voz y la calidad y eficacia de la misma. El componente de ruido que acompaña a la señal de voz puede ser medido a través de HNR (Harmonio Noise Ratio) (Ver Apartado III.I).

4. Alteración de la Frecuencia. Hace referencia a la inestabilidad de la vibración de los pliegues vocales. Es necesario matizar que la voz humana siempre se acompaña de cierto grado de inestabilidad (161), pero se establecen unos umbrales por encima de los cuales dicha perturbación es característica de patología (162). Se han desarrollado diferentes algoritmos para medir las variaciones que se producen en los ciclos de una señal (11). La mayor parte de las patologías de la voz ocasionan alteraciones de la frecuencia (Ver Apartado LE). En la patología del pliegue vocal orgánica, la existencia de una masa en los pliegues vocales (nódulos, pólipos, hematoma, etc.) deriva en un aumento de la inestabilidad del pliegue vocal que presenta la lesión, acercando su modelo de vibración hacia un modelo caótico. No solamente la patología orgánica ocasiona cierta perturbación de la frecuencia, la patología funcional ocasiona el mismo efecto. La existencia de cualquier alteración del cierre glótico, bien por exceso o por defecto del mismo, se

traduce en alteración de la tensión de los pliegues vocales y esta distorsión quedará reflejada en la regularidad de la frecuencia. En la presente escala se propone el uso del Jitter Relativo (Ver Apartado III.I) para valorar la alteración de la frecuencia asociada a la voz.

5. Alteración del Volumen. El volumen es otro de los elementos que suele mostrar alteración cuando existe una patología vocal. Al igual que ocurre con la frecuencia, la voz humana se caracteriza por presentar cierto grado de alteración en el control del volumen, y únicamente cuando está alteración adquiere determinados valores se podrá decir que es representativa de patología. Existen diferentes algoritmos para su estimación a partir de la señal de voz (11), en el diseño de esta escala se opta por el uso del Shimmer Medio Relativo (Ver Apartado III.I).

III.J.2. Valores iniciales en ausencia de discapacidad vocal.

La Tabla III.J.2.1 muestra la escala diseñada para el IADV, en la cual se puede apreciar la organización de la misma. La tabla se organiza diferenciando dos apartados: el parámetro a estudiar y la puntuación que obtiene el mismo en función al umbral en el cual se localice su valor real. En la tabla la puntuación menor que se puede asignar a un parámetro es 0, lo cual se corresponde con la condición de normalidad, y la puntuación máxima es 4, lo cual se corresponde con la medida de mayor patología. Como la tabla se compone de 5 parámetros y una puntuación máxima 4, se puede decir que los valores del resultado final obtenido con el IADV pueden ir de 0 a 20, siendo 0 la puntuación correspondiente con un sujeto normal y 20 la correspondiente a la discapacidad vocal más severa.

PARÁMETRO	SEXO	PUNTUACIÓN				
		0	1	2	3	4
Tiempo Máximo de Fonación	♂	≤18 (seg.)	*	*	*	*
	♀	≤15 (seg.)	*	*	*	*
F0	♂	83-155 (Hz)	*	*	*	*
	♀	165-274 (Hz)	*	*	*	*
Componente de ruido en voz (HNR)	♂	"21" (dB)	*	*	*	*
	♀	"23" (dB)	*	*	*	*
Inestabilidad (Jitter Relativo)	♂	"2,05" (%)	*	*	*	*
	♀	"2,36" (%)	*	*	*	*
Alteración del Volumen (Shimmer Relativo)	♂	"6,56" (%)	*	*	*	*
	♀	"5,22" (%)	*	*	*	*

Tabla III.J.2.1. Tabla para la estimación de la discapacidad vocal según el IADV. Se ofrecen los valores de normalidad tomados como referencia inicialmente y que se convierten en condición para la clasificación de los sujetos como normales. Dichos valores serán modificados en función de los resultados del análisis estadístico de la muestra (Ver Apartado IV.C.6.)

Como se ha establecido al inicio del material y métodos el diseño de la presente investigación es en forma de cascada de tal manera que los resultados de un paso sirven de herramienta para afrontar el siguiente. Es por ello, que en la Tabla III.J.2.1. no están reflejados todos los umbrales para las distintas puntuaciones en cada parámetro. Estos umbrales se estiman una vez parametrizada la muestra de registros de voces (resultado de la Etapa 3 del diseño de investigación). La tabla con todos los umbrales para los diferentes niveles de puntuación puede verse en el Apartado de Resultados.

Sin embargo, la Tabla III.J.2.1. Incluye, desde el momento inicial en el cual se diseña, los umbrales de los diferentes parámetros para la puntuación 0.

Lógicamente esto puede realizarse ya que la condición de normalidad es algo que a priori debe de estar definida ya que se convierte en condición para la determinación de la condición de los sujetos participantes en el estudio (Ver Apartado III.C)

A continuación se detalla el procedimiento seguido para la determinación de los umbrales de normalidad "a priori" (es decir la condición exigida para la determinación de normalidad previa a los resultados propios del presente estudio) para los cinco parámetros incluidos en el IADV:

- Tiempo Máximo de Fonación (TMF). Son múltiples los estudios existentes sobre el TMF, en todos ellos se intenta establecer unos valores de duración que sirvan de referencia según la edad y el sexo. Sin duda el estudio que merece más atención y que actualmente es el más citado al estudiar el TMF es el realizado por Kent, RD., et al. en 1987 (149). En dicho estudio los autores establecen unos valores de referencia para población adulta en función del sexo: en hombres valor medio es (medido en segundos) de 25,9 seg. (DS = 7,4) y en mujeres es de 21,3 seg. (DS= 5,6). Este estudio puede ser tomado de referencia ya que el procedimiento para la medida del TMF se ajusta a la recomendación de tomar tres muestras y seleccionar la mejor opción, porque el número de sujetos incluidos en el estudio es significativo y porque garantiza la condición de normalidad de los participantes.

Para la determinación del umbral de normalidad en el IADV se considera el valor mínimo que según el estudio de Kent, RD. et al. puede obtener un hombre o una mujer. Así para hombres será de 18,5 seg., y para mujeres 15,7 seg. Debido en que nuestro estudio la medida se realizará en segundos absolutos, sin considerar la medida de las décimas, estos valores se redondean a 18 seg. y 16 seg. respectivamente.

- Frecuencia Fundamental. Los diferentes estudios existentes a respecto se aproximan bastante en establecer unos valores medios del tono. Fitch, JL & Holbrook, A. (163) realizan, un estudio sobre población adulta ($\mu = 19,5$ años) y obtienen unos valores medios de 116,65 Hz para hombres, con un rango de 85-155 Hz, y 217 Hz para mujeres, con un rango de 165-255 Hz.

Jackson-Menaldi, C. (164) diferencia el tono de hombres y mujeres en función de su extensión fisiológica. Establece que la F0 para hombres puede ir desde 98 Hz, la extensión baja en voces masculinas clasificadas como "Bajos", a 165 Hz que es la extensión más alta en hombre clasificados como "Tenores" (Ver Tabla....). En mujeres el rango estaría entre los 196 Hz, que representa la extensión más baja para "Contralto", a los 262 Hz que se corresponde con la extensión más alta para "Soprano".

Godino, JL, et al. (122) realizan un estudio de la frecuencia fundamental utilizando el software WPCVox en 348 sujetos (222 mujeres y 126 hombres) obteniendo unos valores medios de 200.35 Hz para mujeres y de 119,7 Hz para hombres. Los resultados son similares a los mostrados en los estudios anteriores. El valor de este estudio es que para la estimación de la F0 se ha basado en el mismo software que se utiliza para el desarrollo de la investigación. Y además demuestras que los resultados en la estimación de la F0 son los mismos que los obtenidos con el MDVP (117).

Se finaliza esta pequeña revisión, que sirve de base para establecer el umbral de normalidad de la F0, citando el trabajo de González, J., et al. (165) en el cual se estudio una población adulta sin patología vocal formada por 148 sujetos (62 hombres y 86 mujeres) y obtienen un valor medio de 120 Hz para hombres, con un rango de 83-153 Hz, y de 220 Hz para las mujeres, con un rango de 158 - 274 Hz.

Analizando lo expuesto en el presente trabajo se establece un umbral de normalidad para la F0 de:

- Hombres: 83¹- 155² Hz
 - Mujeres: 177³-274⁴ Hz
1. El límite inferior de la F0 para hombres se establece en 83 Hz según lo propuesto en el trabajo de González, J., et al. (165).
 2. El límite superior de la F0 para hombres se establece en 155 según lo propuesto en el trabajo de Fitch, JL & Holbrook, A (163).
 3. El límite inferior de la F0 para mujeres se establece en 177 Hz. La estimación de este límite se ha establecido calculando el punto medio entre los valores para este límite propuestos en los trabajos de Jackson-Menaldi, C. (164) (196 Hz) y Fitch, JL. (163) & Holbrook, A. (165Hz) (163).
 4. El límite superior de la F0 para mujeres se establece en 274 Hz, según lo propuesto en el trabajo de González, JL, et al. (165).
 - 5.
- Componente de ruido en voz (HNR). El componente de ruido en la voz es estimado según el Hoarmonic Noise Ratio (HNR) calculado por el software WPCVox. Es por ello que se considera como umbral de normalidad los valores que ofrecen los autores del programa [3] y considerando que dichos valores deben incluir aproximadamente al 90% de la población normal. Según Godino, JL, et al. (122) en población normal el valor medio de este parámetro en hombres y mujeres es muy similar, 24,4 dB y 26,2 dB respectivamente. El citado estudio establece que el percentil 90 % tiene un valor de 30,68 para mujeres y de 29,58 para hombres. Sin embargo, debido a que el HNR en la patología vocal obtiene valores cada vez más pequeños, lo que realmente sería interesante es conocer el percentil 10%.

Es decir punto de corte a partir del cual se localiza el 90% de la población normal. Este dato no es ofrecido por el estudio de Godino, JL, et al. (122) Es por ello que para la determinación del umbral inicial de normalidad se considera el valor medio del parámetro menos su desviación típica. Así queda establecido que en hombre se exigirá un HNR con valores iguales o superiores a 21 (valor real 20,87) y en mujeres de 23 (valor real de 22,94).

- Alteración de la Frecuencia (Jitter Relativo). Al igual que el parámetros anterior el Jitter Relativo serán calculado utilizando el software WPCVox y por tanto se tomarán "a priori" como valores de normalidad establecidos en el estudio de Godino, JL, et al. (122) para la validación de esta herramienta. En mujeres se establece el valor medio en 1,24 y en hombres en 0,96. Tomando como referencia el percentil 90% la población femenina normal se distribuye por debajo de 2,36 y en población masculina para el mismo percentil sus valores son por debajo de 2,05. A priori, los valores parecen un poco elevados, ya que casi duplican el valor de la media, pero se incluirán como condición de normalidad a la espera de los resultados propios.
- Alteración del Volumen (Shimmer Relativo). Los valores de referencia para el Shimmer Relativo se fijan basándose en los mismos principios establecidos en la determinación del Jitter Relativo. Los valores ofrecidos para estimaciones realizadas con el software WPCVox (122) establecen que en población femenina los valores medios son de 3,27 y en hombres de 3,28. Considerando el percentil 90%, valor que está siendo tomado como referencia, la población normal femenina se distribuye por debajo de 5,22 y la población masculina por de bajo de 6,56.

III.J.3. Criterios para la agrupación de los sujetos según el grado de discapacidad.

Para poder obtener los umbrales de los cuatro niveles de alteración de la discapacidad puntuados en el IADV se utiliza separadamente el grupo de hombres y mujeres con patología y se seguirá el siguiente procedimiento.

- Se identifica el valor que equivaldría aproximadamente al percentil 90 cuando el parámetro presente una distribución patológica por el margen derecho del su histograma de distribución. Es decir, se considera que el grado de discapacidad aumenta con el aumento del valor del parámetro.
- Se identificará el valor que equivaldría aproximadamente al percentil 10, cuando el parámetro presente una distribución de la patología por el margen izquierdo de la distribución. Es decir la discapacidad para este parámetro aumenta cuando el parámetro toma valores menores. El valor correspondiente al percentil 90 o 10 dejarán por debajo o por encima al 90% de los sujetos patológicos. Por tanto, se determina que la puntuación con valor de 4 en el IADV se dará aquellos sujetos cuyos cuyo valor del parámetro este por encima del percentil 90 o del 10 según el parámetro. Es decir, siempre se considera que los casos más graves lo forman el 10% del total de la patología que podemos encontrar.
- Cuando se cumple el caso de que el grado de discapacidad aumenta con el aumento del valor del parámetro. La estimación del resto de límites de los segmentos de puntuación, se realiza distribuyendo de forma uniforme la diferencia existente entre el valor correspondiente al percentil 90 y el límite superior del umbral de normalidad. De esta forma se obtienen los cuatro niveles de puntuación de alteración de la discapacidad vocal según el parámetro estudiado. Estos niveles se corresponden aproximadamente,

según el tipo de distribución mostrada por cada parámetro, con el percentil 20 para una puntuación de 1 en el IADV, 40 para puntuaciones de 2 y 70 para la puntuación de 3.

- Cuando se cumple el caso de que el grado de discapacidad aumenta con el descenso del valor del parámetro. La estimación del resto de límites de los segmentos de puntuación, se realiza distribuyendo de forma uniforme la diferencia existente entre el valor correspondiente al percentil 10 y el límite superior del umbral de normalidad. De esta forma se obtienen los cuatro niveles de puntuación de alteración de la discapacidad vocal según el parámetro estudiado. Estos niveles se corresponden aproximadamente, según el tipo de distribución mostrada por cada parámetro, con el percentil 80 para una puntuación de 1 en el IADV, 60 para puntuaciones de 2 y 30 para la puntuación de 3.

PARÁMETRO	SEXO	PUNTUACIÓN				
		0	1	2	3	4
	♂	Umbral de Normalidad	~ Percentil 20/80	~ Percentil 40/60	~ Percentil 70/30	~ Percentil 90 /10
	♀	Umbral de Normalidad	~ Percentil 20/80	~ Percentil 40/60	~ Percentil 70/30	~ Percentil 90 /10

Tabla III.J.3.1. Muestra la estimación de los intervalos de puntuación según el IADV. Se ofrecen los percentiles aproximados para los dos tipos de comportamientos que pueden presentar los parámetros seleccionados.

Por otro lado, la elaboración de la escala tiene como propósito conseguir un método objetivo que permita clasificar a los sujetos en función de la discapacidad vocal y que se ajuste a la división establecida en el baremo vigente del Real Decreto 1971/1999 del 23 de Diciembre. Este baremo fue ampliamente descrito en el Introducción de este trabajo, en el cual se establecía la naturaleza y la organización del mismo. El IADV en función del resultado final establece una agrupación de los pacientes que se ajusta a la establecida en el Real Decreto 1971/1999 (Ver Tabla III.J.3.2).

La condición de normalidad se ha añadido ya que en el Real Decreto no se describe, siendo en el IADV necesaria una puntuación de cero en todos los parámetros para estar incluido en este grupo.

La patología de Grado I, es una patología mínima, y se corresponde con valores de IADV entre 1-3, ambos inclusive. Se establece este, margen ya que se considera que la discapacidad mínima es aquella en la que el sujeto puede presentar afectados un grado mínimo como máximo tres de los cinco parámetros utilizados en el índice acústico de discapacidad vocal.

La patología de Grado II se diferencia en dos niveles en función de la afectación de la voz. Así se establece un Grado II-A, limitación moderada, en cuyo grupo se incluyen los pacientes con puntuación en el IADV de entre 4-8, ambos inclusive. Y un Grado II-B, que se corresponde con una patología más severa, los pacientes con puntuaciones entre 9-12 quedan incluidos en este grupo. Se establecen estos márgenes considerando que cuando un sujeto tiene una afectación máxima en más de tres parámetros (puntuación superior a 12) la discapacidad es grave.

La patología más severa se identifica con el Grado III, y es igualmente diferenciada en dos niveles. El Grado III-A se corresponde con valores en el IADV de 13-17, y representa paciente con patología grave. El Grado III-B

representa a los pacientes con patología muy grave e incluye a los pacientes con puntuaciones superiores a 17 puntos en el IADV (la puntuación máxima es 20).

Grados de Patología (Real Decreto 1971/1999)	IADV (Resultados)
Normal*	0
Grado I Limitación mínima.	1-3
Grado II-A Limitación moderada	4-8
Grado II-B Limitación severa.	9-12
Grado III-A Limitación grave.	13-17
Grado III-B Limitación muy grave.	>17

Tabla III.J.3.2. Tabla en la cual se muestra el agrupamiento de pacientes según el Real Decreto 1977/1999 y según el IADV.

III.K. MÉTODO ESTADÍSTICO.

La naturaleza del estudio hace que el procedimiento estadístico se diferencia en una parte descriptiva y otra analítica. Los objetivos son valorar y describir la distribución de una muestra y sus conjuntos, determinar umbrales de normalidad y patología a partir de variables, y contrastar las hipótesis establecidas.

Para la creación de la base de datos, el análisis estadístico y la obtención de los distintos gráficos y tablas se han utilizado los siguientes programas informáticos:

- **Microsoft Office Excel 2007**
- **SPSS Statistics 17.0**

Estadística descriptiva.

Se ha utilizado una estadística descriptiva con el fin de ordenar, analizar y los datos extraídos de la muestra. El objetivo de este procedimiento es definir los conjuntos de la muestras y determinar las características comunes que presentan.

En esta primera aproximación estadística se han utilizado **tablas de frecuencias** para ofrecer los diferentes datos relativos a un grupo, en las cuales se exponen los resultados en valores absolutos y relativos. Algunos de estos datos han sido representados gráficamente mediante diagrama de barras y diagramas de sectores para mostrar la distribución de los subconjuntos de la población.

En los diferentes histogramas se ha analizado la **asimetría y la curtosis** de la distribución, con el fin de valorar el modo en el cual los datos se distribuyen en relación al punto central.

Se han realizado estudios para ver la **variabilidad de las distribuciones**, representando gráficamente la dispersión mediante el uso de diagramas de cajas.

Para valorar el grado de dependencia o independencia entre variables cualitativas nominales o factores se han utilizado **tablas de contingencia**.

Estadística analítica

Se han calculado los intervalos de confianza del **95%** en las variables cuantitativas (continuas o discretas). Considerando que un IC de 95%, se entiende como el intervalo o margen en el cuál se tiene una confianza o seguridad muy alta (superior al 95%), de que la media de la variable en la población se encuentre entre esos márgenes.

En todos los grupos formados se ha buscado siempre la normalidad, para estudiar la misma se ha utilizado la **Z de Kolmogorov-Sminov**. Esta prueba estadística permite medir el grado de concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica específica, y valorar se la misma se ajusta a normalidad.

Para comparar los valores de la medias entre poblaciones con distribución normal se ha utilizado el estadístico **T de Student**, valorando la homogeneidad de los grupos comparados mediante el valor de la **F de Levene**.

Para el análisis de la dependencia o independencia entre variables nominales u ordinales se ha utilizado la prueba de bondad de ajuste **Chi-Cuadrado**.

Cuando los datos han mostrado que existe asociación entre las variables nominales u ordinales estudiadas, la fuerza o el valor de la misma se ha valorado mediante el valor de **Phi y V de Cramer**.

Para comparar la distribución de una variable continua normal en más de dos poblaciones se ha utilizado el **Test de ANOVA**.

Una vez que se ha determinado que existen diferencias entre las medias, las pruebas de rango post hoc han permitido determinar qué medias difieren. La prueba de rango post hoc identifica subconjuntos homogéneos de medias que no se diferencian entre sí. Para estos estudios se ha utilizado:

- **Prueba de Tukey.**
- **Método de la Diferencia Mínima de Fisher.**
- **Prueba del Rango Múltiple (Duncan).**

IV. RESULTADOS



IV. A. ORGANIZACIÓN DE LOS RESULTADOS:

Se presentan a continuación los resultados más relevantes en lo que concierne a la muestra analizada. Los resultados se ofrecen diferenciados en dos bloques:

- Resultados del análisis estadístico de la Muestra General (MG):
 - Análisis descriptivo de la muestra general
 - Análisis de los parámetros incluidos en el IADV.
 - Análisis de los resultados del IADV en la población patológica.
- Resultados del análisis de casos especiales. Debido a que en el diseño del estudio se diferenciaron dos tipos de muestras, los resultados a este nivel seguirán la misma diferenciación:
 - Resultados en el IADV para voces erigimofónicas de pacientes laringectomizados.
 - Resultados en el IADV para casos pre-post tratamiento.

IV.B. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA GENERAL (MG)

La MG fue la obtenida a través del screening de voz. Los sujetos accedían al estudio desde los CAP (principalmente, pacientes patológicos), colegios (profesores), de centros de interpretación (actores) y a través del acceso libre (sujetos normales y patológicos). Es importante señalar de nuevo, no todos los sujetos que participaron en el screening de voz fueron finalmente incluidos en la MG. Únicamente fueron incluidos aquellos sujetos en los cuales fue posible establecer un diagnóstico confirmado de normalidad o patología. Considerando este criterio se constituyó una MG formada por **401 sujetos adultos**. Según el protocolo de grabación utilizado cada sujeto aporta **6 grabaciones**, por tanto la base de datos final incluye **2406 capturas de voz** distribuidas según la Tabla IV.B.1

SEGMENTOS GRABADOS		NÚMERO DE GRABACIONES
Vocales	/a/	1203*
	/a, e, i, o, u/	401
Frases	/Es hábil un solo día/	401
Texto	/Ciudadanos/	401
TOTAL		2406

*Tres capturas por cada sujeto de la muestra

Tabla IV.B.1. Muestra el número de grabaciones existentes de cada elemento incluido en el protocolo de grabación.

IV.B.1. Distribución del sexo en la Muestra General.

La MG está formada por **259 mujeres y 142 hombres**, todos ellos adultos. Es decir, el 64,6 % de los sujetos que asistieron a screening de voz y que fueron correctamente diagnosticados se corresponden con mujeres. Así pues, la condición de sexo en la MG se establece según una proporción de 1,8 a favor de la condición femenina.

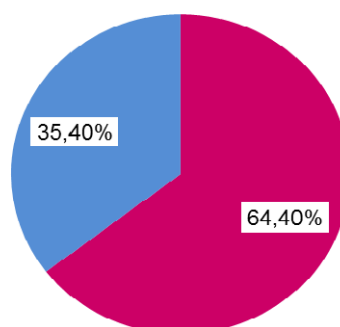


Figura IV.B.1.1. Diagrama de sectores en el cual se representa la proporción entre el sexo femenino (rosa) y masculino (azul) en la Muestra General.

IV.B.2. Distribución de la edad en la Muestra General.

En el diseño del screening se determinó que el mismo estaría destinado al estudio de la población adulta, estableciendo una edad mínima para participar en el estudio de 18 años, y no se establece edad máxima. De tal forma que por encima de los 18 años cualquier sujeto es susceptible de ser incluido en la muestra final. Los resultados indican que los sujetos del estudio con mayor edad tienen 76 años, correspondiéndose todos los casos con mujeres. La edad media en la MG es de 37,75 años (Apéndice B Tabla B.1). La Organización Mundial de la Salud en la clasificación de la población según edad en los países desarrollados, establece un punto de corte para población adulta en los 60 años, diferenciando entre *Sujeto Adulto* (< 60 años) y *Sujeto Mayor* (> 60 años). El presente estudio se centra principalmente en población adulta. Así, el 93 % de los sujetos incluidos en la MG tienen una edad igual o inferior a los 60 años, y tan solo un 7% de los sujetos se clasificarían como *Sujetos Mayores*. Todos los sujetos incluidos en el grupo de *Mayores* presentan patología vocal, ya que uno de los criterios establecidos en el diseño del estudio para determinar la condición de normalidad era pertenecer a población adulta no mayor, es decir ser menor de 60 años.

Un análisis más detallado de la distribución de la población adulta según la edad se consigue diferenciando diferentes grupos en función del rango de edad, el resultado se puede ver en la Tabla IV.B.2.1 (Ampliada en el Apén. B, Tabla B.3). Este análisis permite establecer que la MG está formada por una población adulta joven (Rango I y II), que representa el 63,3 % de la misma. Este rango de edad en la población es el idóneo para el estudio tanto de la condición normalidad como de la patología laríngea.

RANGO DE EDAD (AÑOS)		SUJETOS INCLUIDOS (%)
I	18-29	39,2
II	30-40	24,1
III	41-50	16,7
IV	51-60	13,0
V	+61	7,0

Tabla IV.B.2.1. Tabla en la que se representa el porcentaje de población adulta en los diferentes rangos de edad.

El histograma de la Figura IV.B.2.2 representa la distribución de la edad en la MG. En el mismo que expuesto gráficamente la conclusión anterior, el predominio de la población adulta joven. Esta distribución se ajusta a una curva de asimetría positiva ($g_1 = 0,651$) y platicúrtica ($g_2 = -0,413$) (Ver Apén, B Tabla B.1). Realizando la prueba estadística de normalidad obtenemos una $Z = 2,371$ para una $p < 0,05$ (Ver Apénd B, Tabla B.4), por tanto la muestra según la variable edad no se ajusta a una distribución normal.

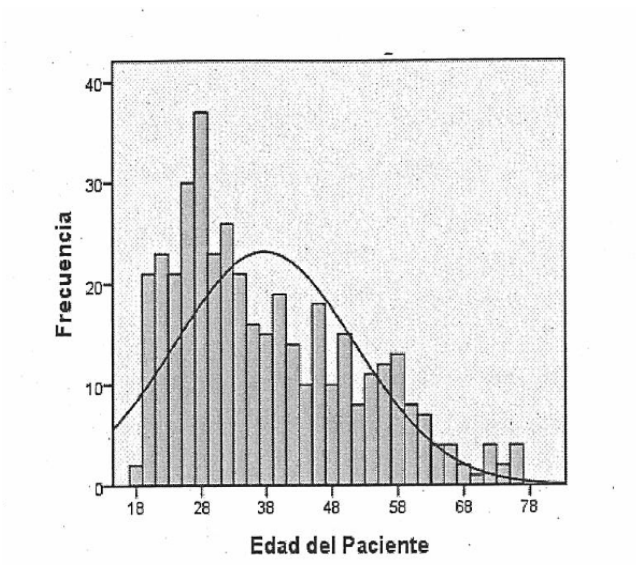


Figura III.B.2.2. Histograma que representa la frecuencia según la edad de los sujetos de la MG

IV.B.3. Distribución de la muestra general según condición de normalidad o patología.

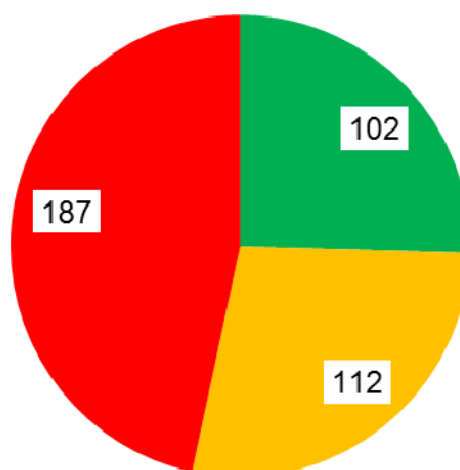


Figura IV.B.3.1. Diagrama de sectores en el cual queda representado la configuración de la MG en función de la condición del paciente: Normal (verde), Pat. Funcional (naranja), Pat. Orgánica (rojo).

Los sujetos de la MG son diferenciados según la variable "Condición del Paciente" en normales y patológicos. El grupo de sujetos patológicos a su vez es dividido según la naturaleza de la patología en: funcional y orgánica (Ver Apén., B Tabla B.5).

IV.B.3.1. Grupo de Sujetos Normales.

La muestra normal incluye 102 sujetos, que representan el 25,4 % del total de la MG (Ver Apén. B, Tabla B.5). Como ya se ha explicado, en el diseño de la investigación se estableció que la condición de normalidad únicamente podía incluir sujetos de edades comprendidas entre 18 y 60 años. El 73,5 % de los sujetos tienen una edad <40 años, siendo la edad media de 34,63 años. La mayor parte de la población es adulta joven, lo cual queda representado en el histograma de la Figura IV.B.3.1.1. Dicha figura representa una curva de asimetría positiva ($g_1 = 0,477$) y platicúrtica ($g_2 = -0,631$) (Ver Apén. B, Tabla B.5). Sin embargo, a diferencia de los resultados obtenidos al estudiar la edad en la MG, en el grupo de sujetos normales la variable edad presenta una distribución normal, valor de $Z = 0,956$ con una $p > 0,05$ (Ver Apén. B, Tabla B.6).

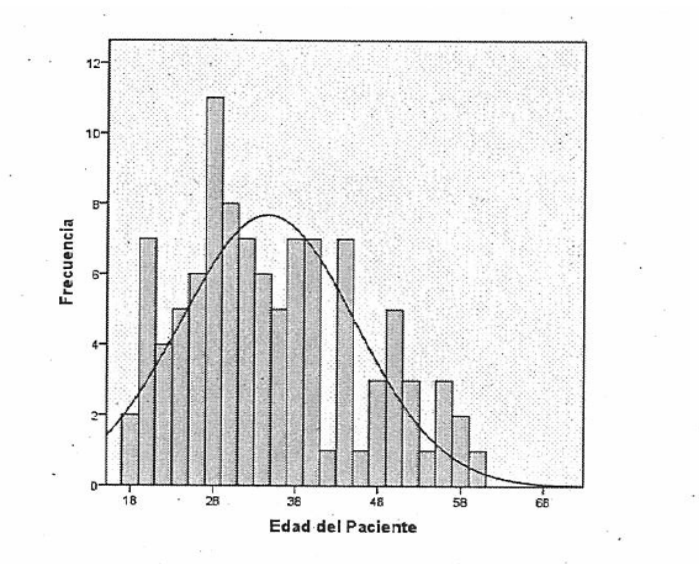


Figura IV.B.3.1.1. Histograma que representa la frecuencia según la edad de los sujetos de la muestra normal.

Tomando como referencia la variable sexo en el grupo de normales la distribución es equilibrada, ya que 52 son de sexo femenino y 50 masculinos (Ver Apén. B, Tabla B.7). La media de edad en el grupo de mujeres es de 36,9 años y en hombres de 32,1 años. La prueba estadística para la diferencia de medias ofrece un valor de $t = 2,336$ con una $p < 0,05$, asumiendo igualdad de varianzas según los resultados obtenidos en el estadístico de Levene ($F = 0,102$, $p > 0,05$). Lo cual permite aceptar la hipótesis alterna que determina la existencia de diferencias en la edad media entre el grupo de hombre y de mujeres dentro de la muestra normal, siendo ligeramente mayor la edad en las mujeres (Ver Apén. B, Tabla B.10).

En el grupo de mujeres la edad se distribuye según una curva de asimetría positiva ($g_1 = 0,382$) y platicúrtica ($g_2 = -0,666$) (Ver Figura IV.B.3.1.2 y Apén. B, Tabla B.8). En el grupo de hombres la edad se distribuye según una curva de asimetría positiva ($g_1 = 0,693$) y platicúrtica ($g_2 = -0,351$). En lo relativo al estudio de normalidad en el grupo de hombres y mujeres, los resultados (Ver Apén. B, Tabla B.9) muestran que ambos grupos presenta una distribución normal.

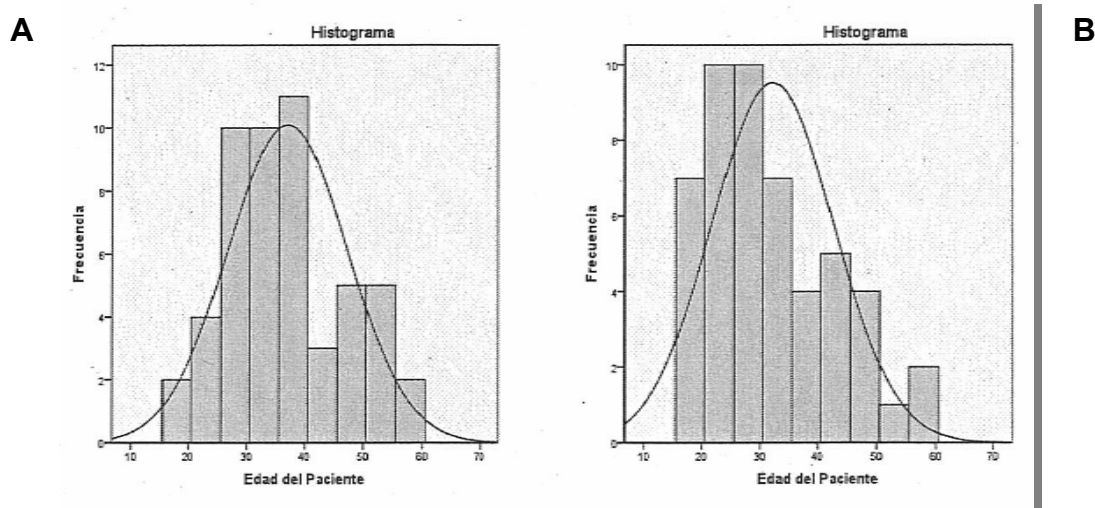


Figura IV.B.3.1.2. Histogramas según sexo en el grupo de sujetos normales. A) Histograma de la edad en las mujeres B) Histograma de la edad en los hombres.

IV.B.3.2. Grupo de Sujetos Patológicos.

La muestra de sujetos patológicos está formada por 299 sujetos, que representan el 74,5 % de la MG. De los cuales, 187 tienen patología orgánica y 112 presentan patología de tipo funcional. La edad mínima es de 18 años y la edad máxima es de 76 años (Ver Apén. B, Tabla B.12). La edad media del grupo es de 38,8 años y el 63,1 % de los sujetos son menores de 41 años (Ver Apén. B, Tabla B.11). Considerando la variable edad la distribución de los sujetos patológicos no se ajusta a una distribución normal ($Z= 2,185$, con una $p < 0,000$) (Ver Apén. B, Tabla B.14). El histograma de la Figura IV.B.3.2.1 muestra la curva de normalidad correspondiente al grupo de casos patológicos, la cual se caracteriza por ser de asimetría positiva (0,643) y de tipo platicúrtica (-0,583).

El estudio estadístico comparando la edad media en el grupo de patología frente al de sujetos normales mediante la prueba para muestras independientes ofrece una $p < 0,05$. Es decir, se acepta la hipótesis alterna que establece que hay diferencia de medias en la edad entre ambos grupos, (Apén. B, Tabla B.15). En el grupo de los sujetos patológicos aunque su media de edad sigue estando dentro del rango de edad I y II (población adulta joven) presentan una medida mayor que el grupo de normales.

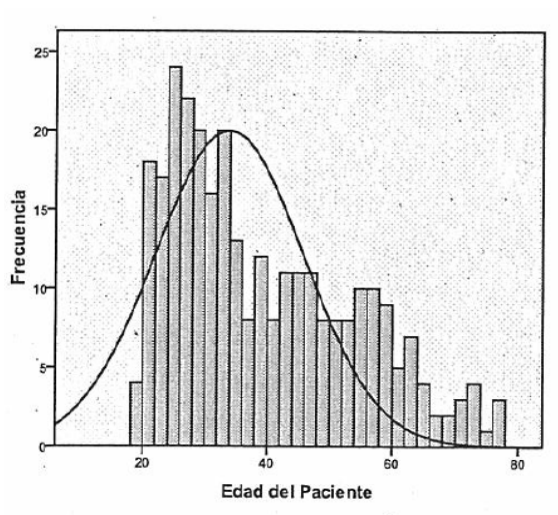


Figura IV.B.3.2.1. Histograma que representa la distribución de la edad en el grupo de sujetos patológicos.

En lo relativo al sexo, el 79,9% de las mujeres incluidas en el estudio presentaban patología de la voz, tanto sea funcional como orgánica. En los hombres, los datos indican que el 65,7% presentan algún de patología vocal (Apén. B, Tabla B.13). El estudio estadístico permite admitir la hipótesis que señala que la patología es significativamente más frecuente en mujeres que en hombres ($p = 0,000$) (Apén. B, Tabla B.15).

El estudio diferenciado del grupo de pacientes con patología funcional establece una edad media de 39,96 años, superior a la media del grupo de sujetos normales. La variable edad en este grupo no se ajusta a una distribución normal ($Z = 1,53$, $p < 0,05$) (Apén. B, tabla B.16). Estudiando la variable sexo en el grupo de pacientes con patología funcional mediante la prueba de Chi-cuadrado, los resultados permiten aceptar la hipótesis nula que establece que no hay diferencias significativas de incidencia entre hombres y mujeres ($p > 0,05$) (Apén. B, Tabla B.17).

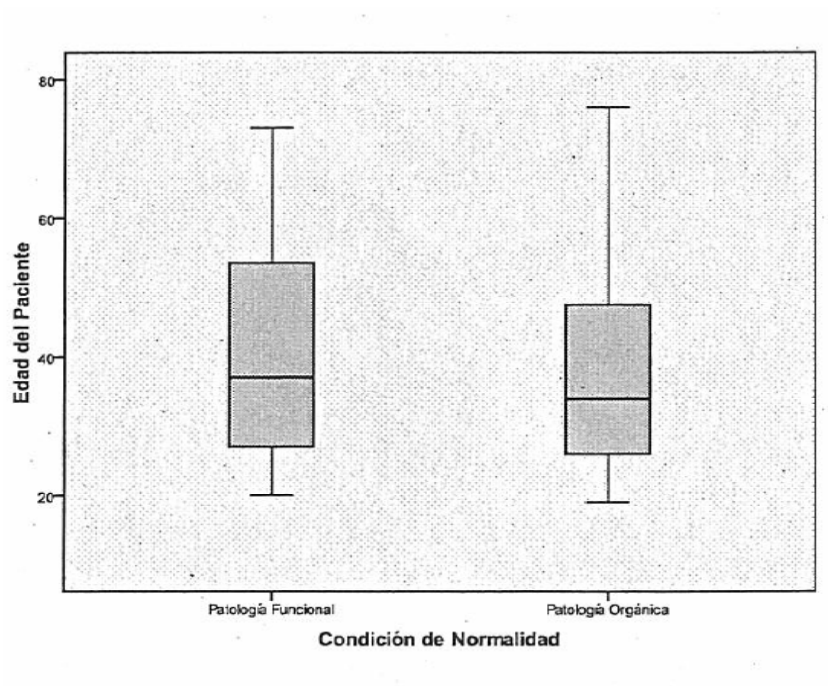


Figura IV.B.3.2.2. Diagrama de cajas que representa los valores de la media de edad entre el grupo de pacientes con patología funcional (izquierda) y orgánica (derecha).

En el grupo de sujetos con patología orgánica la edad media es de 38,13 años, similar a la encontrada en la patología funcional (Ver Figura IV.B.3.2.2). La variable edad en este grupo tampoco se ajusta una distribución normal ($Z= 0,007$, $p< 0,05$) (Apén. B, Tabla B.16). Sin embargo, a diferencia de los resultados obtenidos en el grupo de patología funcional, en la patología orgánica la prueba de Chi-cuadrado ($p<0,05$) (Apén. B, Tabla b.17) permite aceptar la hipótesis que establece una mayor incidencia de este tipo de patología en mujeres.

IV.B.4. Distribución de la muestra en relación a la actividad profesional.

En relación a la actividad profesional la muestra de sujetos fue dividida entre aquellos que hacían un uso profesional de la voz (PV) y aquellos en los que la voz no era su herramienta básica de trabajo (N-PC). De los 401 sujetos incluidos en el estudio, 179 eran considerados PV (44,6%) y 222 N-PV (55,4%) (Apén. B, Tabla B.18). Estos datos establecen una proporción muy equilibrada entre PV y N-PV.

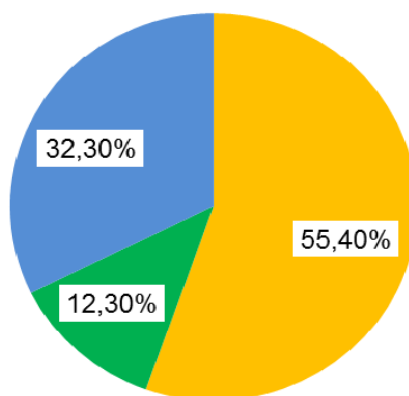


Figura IV.B.4.1. Diagrama de sectores que representa la distribución de la muestra según la actividad profesional: Profesor (verde), Actor (azul), Otros (naranja).

Del total PV, representado por una muestra de 179 sujetos, el 72,6% ejercen su actividad profesional como actores y el 27,4% como profesores (Apén. B, Tabla B.19). Estos datos no quieren decir que la prevalencia de la profesión de

actor en la sociedad sea mayor que la de profesor. Según los datos que se ofrecieron en el Apartado I.F.1, los profesores representan el 3,6 % de la población activa y los actores el 0,01 %. La mayor frecuencia de actores en la presente muestra viene dado por las razones expuestas en el diseño de la investigación, donde interesaba obtener un gran número de actores, ya que se partió de la premisa de que los mismos serían una buena fuente tanto de patología como de modelos vocales normales.

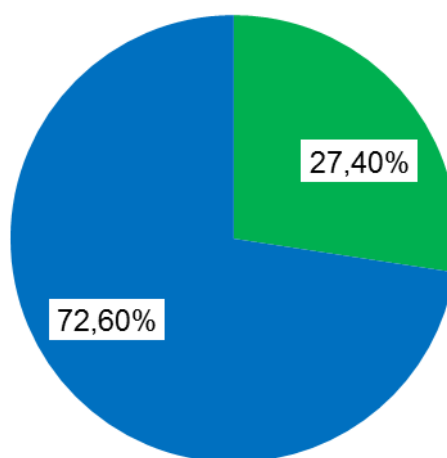


Figura IV.B.4.2. Diagrama de sectores que representa la distribución del grupo de profesionales de la voz.: Profesor (verde), Actor (azul).

IV.B.4.1. Distribución de la edad en función de la actividad profesional.

El análisis estadístico de la variable edad en función de la actividad profesional muestra que la distribución de esta variable es diferente para cada uno de los grupos resultantes.

En el grupo de N-PV la edad media es de 41,07 años, y las pruebas estadísticas de normalidad indican que la variable de estudio presenta una distribución normal ($Z = 1,237$, $p > 0,05$) (Apén. B, Tabla B.21). La curva de normalidad tiene una asimetría positiva ($g_1 = 0,587$) y una curtosis negativa ($g_2 = -0,152$).

En el grupo de PV-Profesores la edad media es de 49,78 años, y su distribución también se ajusta a normalidad ($Z = 0,701$, $p > 0,05$) (Apén. B, Tabla B.21). La curva de normalidad dibujada sobre el histograma presenta una asimetría ($g_1 = -0,654$) y curtosis ($g_2 = -0,471$) negativas.

En el grupo de PV-Actores la edad media es de 27,55 años. En estudio de normalidad muestra, a diferencia de los dos grupos anteriores, la variable no se ajusta a una distribución normal ($Z = 2,091$, $p < 0,05$) (Apén. B, Tabla B.21). La curva de normalidad incluida en su histograma también es diferente ya que es de tipo leptocúrtica, acumulando la mayor parte de los sujetos en los valores centrales de la variable ($g_1 = 2,188$ y $g_2 = 6,669$)

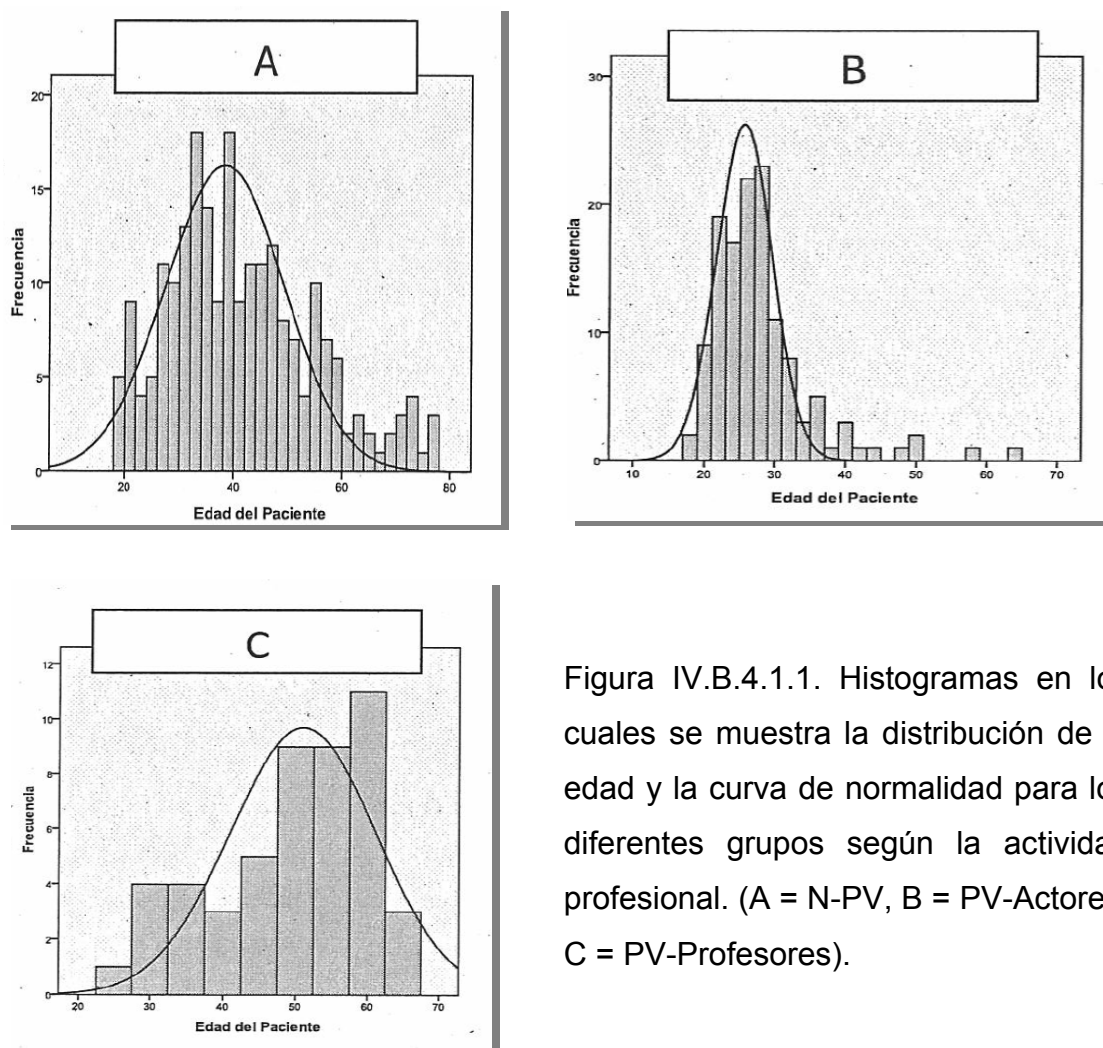


Figura IV.B.4.1.1. Histogramas en los cuales se muestra la distribución de la edad y la curva de normalidad para los diferentes grupos según la actividad profesional. (A = N-PV, B = PV-Actores, C = PV-Profesores).

Este estudio descriptivo de la edad en los distintos grupos de sujetos según la actividad profesional muestra datos que indican una diferencia de medias en el valor de la variable. Para valorar la significancia de esta diferencia de medias se utiliza el Test de ANOVA, el cual ofrece una $F = 86,215$ para una $p < 0,05$ (Apén. B, Tabla B.22). Es decir, aceptamos la hipótesis alterna que establece que hay una diferencia de medias significativa entre los tres grupos. Para poder determinar qué tipo de relación se establece entre los grupos se realiza la prueba de Post-Hoc, la cual nos permite hacer comparaciones múltiples entre los distintos grupos y valorar la significancia de las mismas. El resultado de esta prueba (Apén. B, Tabla B.23) establece que los tres grupos difieren en la edad ($p = 0,000$). El estudio de homogeneidad muestra como el grupo de los actores representa la población más joven y el de los profesores la población de mayor edad (Apén. B, Tabla B.24).

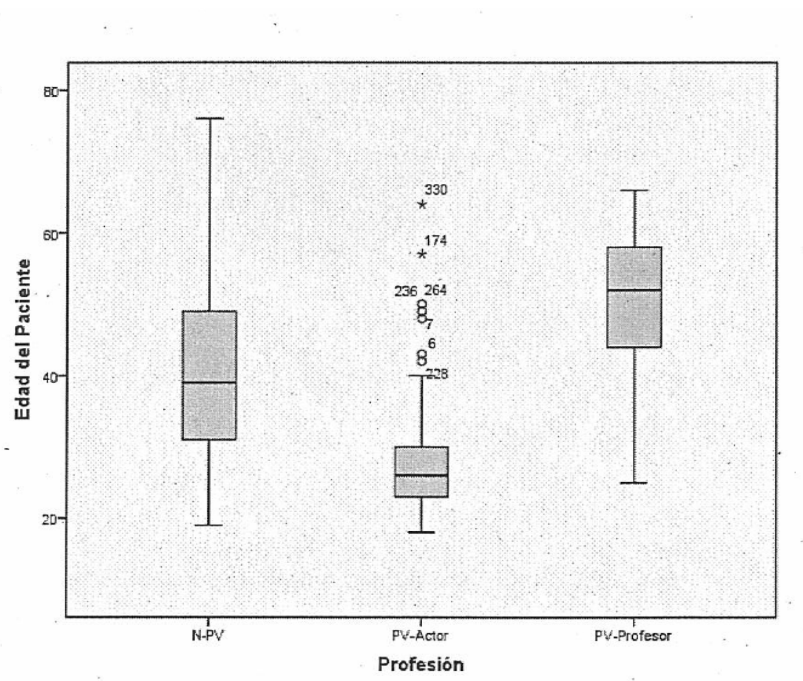


Figura IV.B.4.1.2. Diagramas de cajas en los queda representada la distribución de la variable edad en los tres grupos resultantes al considerar la variable "actividad profesional".

IV.B.4.2. Distribución del sexo en función de la actividad profesional.

Un primer análisis se realiza comparando el conjunto de PV frente a los N-PV utilizando una tabla de contingencia (Apén. B, Tabla B.25). En el grupo de N-PV se encuentran el 57,1 % de las mujeres y el 52,1% de los hombres. Los porcentajes son ligeramente diferentes, para saber si esta diferencia es significativa se calcula el estadístico Chi-cuadrado (Apén. B, Tabla B.26). El resultado permite, con una $p > 0,05$, aceptar la hipótesis nula que establece que aunque los porcentajes son diferentes entre hombres y mujeres, estos no establecen una diferencia significativa en función de la actividad profesional.

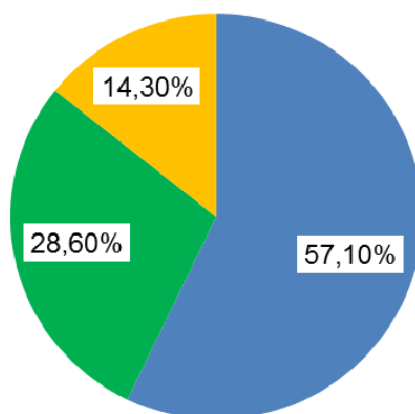


Figura IV.B.4.2.1. Diagrama de sectores que representa los porcentajes del sexo femenino en los distintos grupos de profesión: N-PV (azul), PV-Actor (verde), PV-Profesor (naranja)

Un segundo nivel de análisis se realiza estableciendo una nueva tabla de contingencia en la cual se incluyen los tres grupos de profesionales de la voz frente la variable sexo (Apén. B, Tabla B.27). Las mujeres representan el 57,1% de los N-PV, el 28,6 % en los PV-Actores y el 14,3% en los PV-Profesores. En hombres, acorde con los datos ofrecidos anteriormente, representan el 52,1 %

son N-PV, el 39,4% PV-Actores y el 8,5% PV-Profesores. Para valorar si estas diferencias de porcentajes es significativa se realiza nuevamente la prueba de Chi-cuadrado (Apén. B, Tabla B.28), obteniendo un valor de 6,314 con una $p=0,043$. Estos datos permiten, con una $p < 0,05$ aceptar la hipótesis que determina que existen diferencias de sexo entre los tres grupos de profesión. La valoración de grado de asociación entre el sexo y el tipo de profesión se analiza mediante el estadístico V de Cramer (Apén. B, Tabla B.29), obteniendo un $V=0,125$. Este valor permite concluir que aunque existe asociación débil entre el sexo y el tipo de profesión.

Un nivel posterior de análisis se centra en determinar si la diferencia de porcentajes existentes en el sexo entre los PV-Actores y los PV-Profesores son significativas. El 66,7 % de los actores son mujeres frente al 33,3 % en el grupo de profesores. Los hombres presentan un mayor porcentaje entre los actores representando el 82,4% y el 17,6 entre los profesores. La prueba de Chi-cuadrado ofrece un valor de 5,219 con un $p = 0,022$ (Apén. B, Tabla B.31). El valor de Phi para determinar el grado de asociación entre las variables es de 0,171 (Apén. B, Tabla B.32). En base a estos resultados se puede aceptar la hipótesis alterna que establece diferencias entre el sexo de los actores y los profesores, existiendo una mayor participación de las mujeres en el trabajo como profesores. Sin embargo se puede también establecer que esta asociación no es muy fuerte.

Finalmente se realizó la Prueba de Chi-cuadrado para determinar el comportamiento de la variable sexo separadamente en cada grupo de profesión (Apén. B, Tabla B.33). Los resultados muestran que en el grupo de los PV-Actores no existen diferencias significativas entre hombres y mujeres (2,492, con una $p > 0,05$). En el grupo de PV-Profesores hay una mayor participación de las mujeres (12,755, con una $p = 0,000$), al igual que en entre los N-PV (24,667, con una $p = 0,000$).

IV.B.4.3. Distribución de la patología en función de la actividad profesional.

Los resultados de este estudio muestran que la patología vocal se presenta con una distribución similar entre los PV y los N-PV. El 71,6 % de los N-PV presentan algún tipo de patología (funcional u orgánica) frente al 78,2 % de los PV (Apén. B, Tabla B.34). Aunque existen diferencias estas no parecen significativas. Para valorar la significancia de estas diferencias se recurre al estudio de la Chi-cuadrado, obteniendo un valor de 2,270 para una $p > 0,05$ (Ver Tabla B.35). Es decir, se acepta la hipótesis nula que establece que no hay diferencias significativas en la incidencia de la patología en ambos grupos.

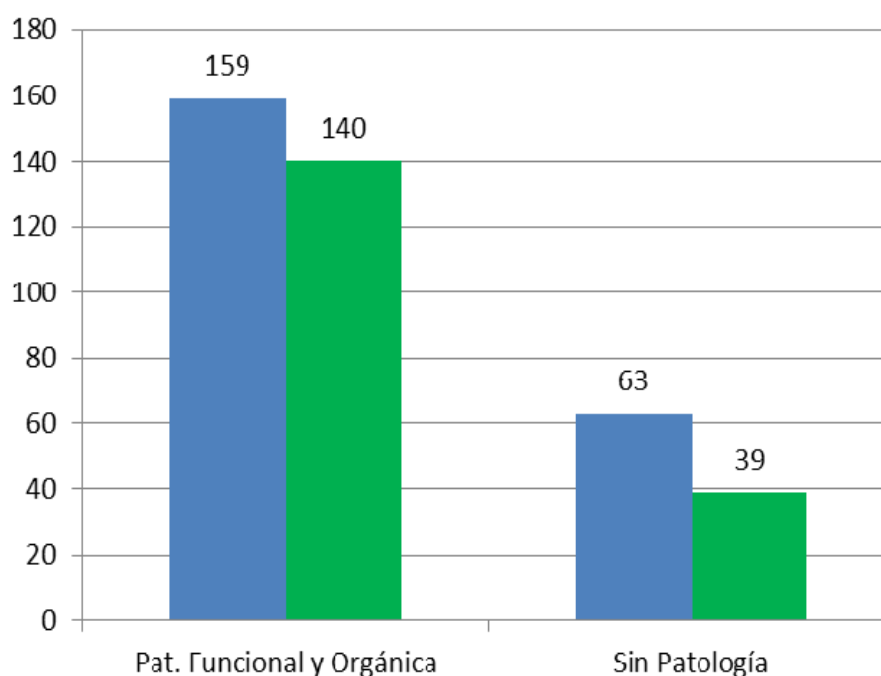


Figura IV.B.4.3.1. Gráfico de barras en el que se representa la incidencia de la patología entre los PV (verde) y los N-PV (azul).

Al estudiar si alguno de los tipos de patología (funcional u orgánica) tiene una mayor incidencia en función de la actividad profesional, los resultados son similares a los obtenidos anteriormente. La incidencia de patología orgánica en el grupo de PV 42,8 % y en los N-PV el 57,2 %, los porcentajes muestran una ligera mayor incidencia entre los N-PV. En lo relativo a la patología funcional el grupo de

PV representa el 53,6 % frente al 46,4 del grupo de N-PV, en este caso los datos señalan una mayor incidencia de la patología funcional en el grupo de PV (Apén. B, Tabla B.36). Para valorar si estas relaciones, de la patología orgánica hacia los N-PV y la funcional hacia los PV, tienen una significancia se realiza la prueba de Chi-cuadrado. Los resultados ofrecen un valor = 3,276 con una $p > 0,05$ (Apén. B, Tabla B.37). Es decir no se puede aceptar que la mayor incidencia de patología funcional u orgánica depende de si el paciente es un PV o un N-PV.

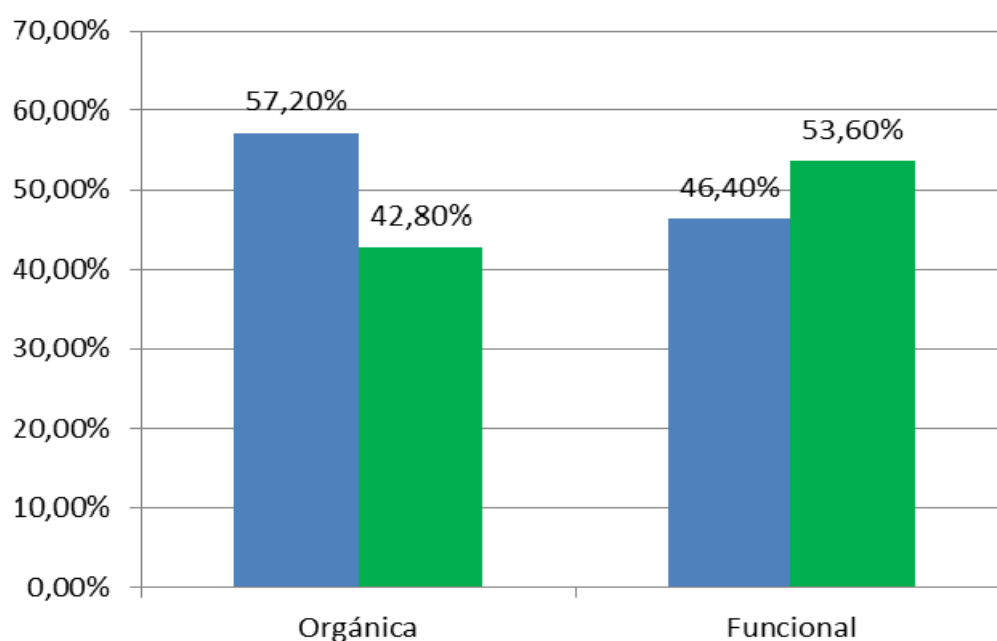


Figura IV.B.4.3.2. Gráficos de barras en el que se representan la incidencia de la patología orgánica y funcional entre los PV (verde) y los N-PV (azul).

Un análisis final sobre la patología y la profesión, lleva a analizar separadamente si la lesión orgánica o funcional dentro del grupo de PV tiene incidencias diferentes en función de si el paciente es actor o profesor. Los resultados muestran que la incidencia de la patología orgánica es similar. En los profesores con patología, la lesión orgánica represente el 53,2% frente al 51,9% de los actores con patología. La patología funcional es ligeramente más frecuente entre los actores representando el 46,8% frente al 40,9% en los profesores (Apén.

B, Tabla B.38). Sin embargo, estas diferencias no son significativas, ya que el estudio mediante el estadístico Chi-cuadrado ofrece un valor = 0,451 con una $p > 0,05$ (Apén. B, tabla B.39). Es decir a pesar de las diferencia no se puede aceptar la hipótesis alterna que establece diferencias entre la patología en función de si el paciente es actor o profesor.

IV.B.5. Estudio de la frecuencia de los distintos tipos de patología en la muestra general.

Las principales patologías resultantes del screening están relacionadas con las lesiones por hiperfunción, abuso vocal, mal uso vocal y en determinados casos por la combinación de estos factores con agentes tóxicos como el tabaco o el alcohol (Ver Tabla IV.B.5.1).

PATOLOGÍA PRINCIPAL	Total
Nódulo	85
Pólipo	8
Quiste	10
Disfonía Espasmódica	2
Edema de Reinke	21
Hematoma	8
Laringitis crónica no infecciosa	14
Laringitis crónica por RGE	7
Laringitis infecciosa	2
Parálisis Unilateral CV	7
Parálisis Bilateral CV	1
Paresia CV	3
Granuloma de Contacto	4
Carcinoma	2
Sulcus	9
Hiato longitudinal	4
Total	187

Tabla IV.B.5.1. Tabla con las frecuencias de las patologías incluidas en el estudio.

Los nódulos son la patología más presente en el estudio, con un 45,5% del total de todos los diagnósticos (Apén. B, Tabla B.40). Del análisis de la Tabla B.41 se infiere que este tipo de lesión es la más frecuente tanto en el sexo femenino, donde representa el 50,4% de la patología observada, como en el masculino donde representa el 30,4%. La diferencia de porcentajes es significativa, pero también hay que considerar la diferencia existen entre los tamaños muestrales basados en el sexo (femenino= 141 y masculino= 46). Para poder valorar adecuadamente si la incidencia de los nódulos es mayor en función del sexo del paciente se realiza el estudio mediante la prueba Chi-cuadrado. Los resultados ofrecen un valor de 5,551 para un $p < 0,05$ (Apén. B, Tabla B.42 y B.43). Por lo tanto se puede admitir la hipótesis que establece que los nódulos se dan con mayor frecuencia entre las mujeres.

PATOLOGÍA PRINCIPAL	PROFESIÓN			TOTAL
	Otros	Profesor	Actor	
Nódulo	46	10	29	85
Pólipo	7	0	1	8
Quiste	3	1	6	10
Disfonía Espasmódica	2	0	0	2
Edema de Reinke	13	2	6	21
Hematoma	1	4	3	8
Laringitis crónica no infecciosa	8	5	1	14
Laringitis crónica RGE	4	1	2	7
Laringitis infecciosa	1	0	1	2
Parálisis Unilateral CV	6	0	1	7
Parálisis Bilateral CV	1	0	0	1
Paresia CV	3	0	0	3
Granuloma de Contacto	3	1	0	4
Carcinoma	1	1	0	2
Sulcus	5	0	4	9
Hiato longitudinal	3	0	1	4
Total	108	25	55	187

Tabla IV.B.5.2. Tabla con las patologías incluidas en el en el estudio y su distribución según actividad profesional.

Al estudiar la incidencia de los nódulos en función de la actividad profesional (Ver Tabla IV.B.5.2), los resultados indican que no existen diferencias significativas entre el grupo de PV y el de N-PV ($p > 0,05$) (Apén. B, Tabla B.44 y B.45). Tampoco se observan diferencias significativas al analizar separadamente el grupo de PV, y valorar la incidencia de los nódulos entre los actores y los profesores ($p > 0,05$) (Apén. B, Tabla B.46 y B.47).

La incidencia de los nódulos es diferente en función del segmento de edad estudiado (Apén. B, Tabla B.48 y B.49). En el grupo de edad que comprende los pacientes de 18-30 años los nódulos representan el 62,7% de la patología. En el resto de los grupos de edad, como se aprecia en la Tabla B.49 (Apén. B), los nódulos cada vez representan un porcentaje menor de la patología. Así en el grupo de edad de pacientes entre los 51-60 años la patología por nódulos representa el 35% del total de la patología, y el 25% en el caso del grupo de pacientes con más de 60 años. Para determinar si la asociación descrita es significativa se utiliza el estadístico Chi-cuadrado, obteniendo un valor de 11,871 para una $p < 0,05$ (Apén. B, Tabla B.50). Por tanto se puede admitir la hipótesis que establece que los nódulos es una patología que está más asociada a la población joven.

La segunda patología más frecuente en el estudio fue el Edema de Reinke representando un 11,2% del total de la patología. Los resultados del estudio de la incidencia de esta patología en función del sexo indican una ligera mayor incidencia en mujeres. En el grupo de mujeres el Edema de Reinke supone el 13,5% del total de la patología de este grupo, mientras que en hombres es el 4,3% (Apén. B, Tabla B.51). Estos datos se ajustan a lo publicado en relación a esta patología y lo expuesto en el Apartado I.E.6. Sin embargo, la prueba de Chi-cuadrado permite establecer que aunque existe una diferencia de porcentajes esta no es significativa (2,889 para una $p = 0,089$) (Apén. B, tabla B.52).

Como se ha expuesto en el Apartado I.E.6. el Edema de Reinke es una patología que se asocia al consumo habitual de tabaco. Es por ello, que como

hipótesis inicial se podría establecer que la incidencia de esta patología debería ser menor entre los profesionales de la voz, ya que se les supone un mayor uso de las medidas de higiene vocal. Sin embargo, los resultados obtenidos a través de estudio de las tablas de contingencia y del análisis de la Chi-cuadrado (Apén. B, Tablas B.55 a B.58), muestran que no se puede admitir esta hipótesis.

En este mismo sentido son los resultados obtenidos al analizar la incidencia del Edema de Reinke en función del grupo de edad al que pertenece el paciente (Apén. B, Tabla B.53 y B.54). Según lo expuesto en el Apartado I.E.6. el Edema de Reinke se consolida alrededor de los 50 años. Los datos del presente estudio muestran que en población mayor de 50 años el Edema de Reinke representa el 12,28% de la patología de la voz en este grupo de edad.

En el estudio se diferenciaron tres tipos de laringitis: crónica no infecciosa, secundaria a reflujo gastroesofágico (RGE) y por último la de tipo infecciosa. Si se estudian como una entidad única los tres tipos, se puede decir que la *laringitis* constituye la tercera causa de patología. Un total de 23 pacientes fueron diagnosticados con algún tipo de laringitis, lo que representa el 12,3% del total de la patología (Tabla IV.5.3).

	Frecuencia	Porcentaje
Laringitis	23	12,3
Laringitis crónica no infecciosa	14	7,5
Laringitis crónica por RGE	7	3,7
Laringitis infecciosa	2	1,1

Tabla IV.B.5.3. Tabla de frecuencias de los diferentes tipos de laringitis y el porcentaje en relación al total de la patología.

El estudio de la incidencia de la laringitis en función del sexo del paciente, en el presente trabajo muestra datos similares para ambos grupos. En hombres la incidencia es del 15,2% en relación al total de la patología y en mujeres del 11,3% (Apén. B, Tabla B.59). Las diferencias de porcentajes observadas no tiene una significación estadística una vez analizado mediante el estadístico Chi-cuadrado (0,482, $p > 0,05$) (Apén. B, Tabla B.60).

El análisis estadístico establece que no se puede aceptar con un grado de significación suficiente la actividad como profesional de la voz tiene una relación menor con la laringitis. Resultado que cabría esperar ya que la laringitis está asociada con el mal uso y abuso vocal, así como a la exposición a agentes tóxicos, fundamentalmente alcohol y tabaco. En los N-PV la laringitis representa el 12,8% del total de la patología de este grupo y en los PV el 12% (Apén. B, Tabla B.64). Sin embargo, el análisis por separado del colectivo de PV permite observar que existe una diferencia de porcentajes entre los dos grupos de PV: en los actores la laringitis representa el 7,5% y en los profesores el 24%. El estudio de la significación de la asociación entre laringitis y el tipo de PV a través de la Chi-cuadrado (4,114, $p < 0,05$) (Apén. B, Tabla B.66) permite aceptar la hipótesis que establece una mayor incidencia de esta patología entre los profesores.

Patología Principal	18-29	30-40	41-50	51-60	+ 60
Laringitis crónica no infecciosa	1	-	6	3	4
Laringitis crónica RGE	1	3	-	2	1
Laringitis infecciosa	1	-	1	-	
Total	3	3	7	5	5

Tabla IV.B.5.4. Tabla en la cual se muestran las frecuencias de los diferentes tipos de patologías en función del grupo de edad.

Un dato llamativo es que la laringitis infecciosa, una patología con una incidencia alta en la población, se da únicamente en dos casos de la MG. La explicación radica en el propio diseño de la toma de datos y selección de los pacientes, el cual descartaba a todo aquel sujeto susceptible de un proceso infeccioso en las vías respiratorias.

Se diferenciaron tres tipos de patologías que afectan a la movilidad de los aritenoides debido a lesión o alteración que compromete al nervio vago en algún punto de su recorrido (Tabla IV.B.5.5): parálisis unilaterales (7 casos), parálisis bilaterales (1 caso) y paresias (3 casos). Este tipo de patologías representa el 5,8% del total de la patología de la muestra.

	Frecuencia	Porcentaje
Movilidad de los Aritenoides	11	5,88
Parálisis laríngea unilateral	7	3,74
Parálisis laringe bilateral	1	0,53
Paresia	3	1,60

Tabla IV.B.5.5. Tabla de frecuencias de las patologías que afectan a la movilidad de los aritenoides en relación al total de la patología.

Las parálisis unilaterales suponen el 3,74% de la patología de la muestra y 63,6% de las lesiones que afectan a la movilidad de los aritenoides. La edad media en esta patología fue de 42,4 años, siendo el paciente más joven de 28 años y 73 años el de mayor edad. La mayor parte de los casos se dan en pacientes con edades comprendidas entre los 30 y los 40 años (Apén. B, Tabla B.48). En lo relativo al sexo en la muestra, aunque esta sea de pequeño tamaño, los resultados ofrecen una mayor incidencia en hombres (5 casos) que en mujeres (2). Esta diferencia es más relevante si consideramos el tamaño de la

muestra global de patología en función del sexo, donde los casos de mujeres triplican a los hombres (Apén. B, Tabla B.67). El estudio de la significación de esta relación mediante la Chi-cuadrado (8,59 con una $p = 0,003$) (Apén. B, Tabla B.68) permite aceptar la hipótesis que establece que la parálisis unilateral de cuerda vocal es más frecuente en hombres. Analizando la actividad profesional de los pacientes con parálisis unilateral se observa (Ver Tabla IV.B.5.2) que prácticamente la totalidad de los casos (6 de 7) se dan entre los N-PV, únicamente 1 caso se dio entre el colectivo de los actores.

El único caso encontrado de parálisis bilateral se identifica con un paciente con síndrome de Arnold Chiari (Ver Apartado I.E.9). El cual es descrito como una malformación congénita que afecta al sistema nervioso. Su incidencia es baja, pero es la causa más frecuente de parálisis bilateral. En la muestra este único caso representa el 0,53% del total de la patología.

En las paresias hay una dificultad en la movilidad de alguno de los aritenoides pero estos no están paralizados. Esta patología se dio en tres casos (2 mujeres y 1 hombre) y representa el 1,6% del total de la patología de la muestra. En lo relativo a la actividad profesional, los tres pacientes eran N-PV. La explicación que se puede dar a este hecho es la misma que se ha expuesto para las parálisis unilaterales, y que se relaciona con la dificultad de estar profesionalmente en activo, siendo PV y sufriendo este tipo de patología.

En la muestra se identificaron 10 casos de quistes en cuerda vocal, lo que supone el 5,34% del total de la patología. En lo referente al análisis de la incidencia según sexo (Apén. B, Tabla B.70 y B.71) no se encuentran diferencias significativas. En los hombres los quistes suponen el 5% de la patología y en las mujeres el 6,5%. El análisis en función de la actividad profesional ofrece los mismos resultados (Apén. B, Tabla B.72 y B.73). Aunque existe una diferencia de porcentajes entre los N-PV (donde los quistes representan el 2,8%) y los PV (con el 8,8%), la prueba de Chi-cuadrado establece que esta diferencia no tiene una significación estadística. Finalmente tampoco se encuentran significación en la diferencia de porcentajes encontrada entre los profesores y los actores dentro del

colectivo de PV (Apén. B, Tabla B.74 y B.75). En relación a la edad se aprecia (Ver Tabla IV.B.5.6.) que la patología por quiste se identifica principalmente en población adulta joven. La edad media es de 30 años, estando prácticamente la totalidad de los casos por debajo de 40 años.

PATOLOGÍA PRINCIPAL	18-29	30-40	41-50	51-60	+ 60
Quiste	5	4		1	

Tabla IV.B.5.6. Tabla que muestra la incidencia de función de la edad.

Los casos de sulcus representan el 4,8% del total de patología identificada en la muestra. En lo relativo a su distribución según el sexo del paciente, se identificaron 6 casos en hombres (13% del total de la patología en hombres) y 3 casos en mujeres (el 2,1% de la patología) (Apén. B, Tabla B.76). La prueba de Chi-cuadrado ofrece unos resultados (9,021 para una $p=0,003$) (Apén. B, Tabla B.77) que permiten aceptar la hipótesis que establece una significación en la incidencia del sulcus a favor de los hombres.

PATOLOGÍA PRINCIPAL	18-29	30-40	41-50	51-60	+ 60
Sulcus	4	-	3	1	1

Tabla IV.B.5.7. Se muestra la incidencia del sulcus en función de la edad.

En la muestra estudiada no se ha encontrado una relación significativa entre la patología por sulcus y la actividad profesional (Apén. B, Tabla B.78y B.79). Entre los N-PV se ha identificado 5 casos (4,6% de la patología) y 4 casos entre los PV (5% de la patología). Dentro de los PV todos los casos se encontraron dentro del grupo de los actores. Según se aprecia en la Tabla

IV.B.5.7 el sulcus es una patología que se puede identificar en cualquier grupo de edad.

Se identificaron 8 casos con patología por pólipo en cuerda vocal, lo cual representa el 4,3% del total de la patología. El estudio de esta patología en relación al sexo muestra que no existen diferencias significativas. En el grupo de hombres se identificaron 2 casos (4,3%) y en las mujeres 6 casos (4,3%) (Apén. B, Tabla B.80). Existe una diferencia en la frecuencia en ambos grupos, pero al tener tamaño diferente los grupos, el peso de la patología es el mismo.

PATOLOGÍA PRINCIPAL	18-29	30-40	41-50	51-60	+ 60
Pólipo	1	5	2	-	-

Tabla. IV.B.5.8. Tabla que muestra la incidencia de la patología por pólipo en función de la edad.

Considerando la actividad profesional (Apén. B, Tabla B.81) se aprecia una diferencia de porcentajes entre los N-PV (8,2%) y los PV (1,0%). La prueba de Chi-cuadrado ofrece resultados (5,959 con una $p = 0,015$) que permite concluir que esta diferencia de porcentajes es significativa y en la muestra estudiada la incidencia del pólipo es mayor entre los N-PV.

En relación a la edad la edad media de la patología por pólipo en la muestra estudiada es de 36,5 años, y se relaciona más directamente con el grupo de edad comprendido entre los 30-40 años, dónde se dan la mayor parte de los casos.

El hematoma fue una patología encontrada en 8 casos, lo cual supone el 4,3% del total de la patología diagnosticada. En relación al sexo (Apén. B, Tabla B.41) la totalidad de los casos se diagnosticaron en mujeres. En base a la actividad profesional también se encontraron diferencias significativas (Apén. B, Tabla B.81), de los 8 casos de hematoma 7 se correspondían con PV. El estudio mediante el estadístico Chi-cuadrado permite admitir con una $p < 0,05$ que el

hematoma se relaciona con el uso profesional de la voz (Apén. B, Tabla B.82). Sin embargo no existen diferencias significativas entre los actores y profesores (Apén. B, Tabla B.83). Estos resultados se ajustan a la etiología del hematoma (Ver Apartado I.E.3) que se relaciona con un esfuerzo vocal intenso, lo cual justifica la mayor incidencia entre los PV. Respecto a la edad el hematoma (Ver Tabla IV.B.5.9) puede aparecer en cualquier rango de edad, siendo más frecuente entre los 30-40 años.

PATOLOGÍA PRINCIPAL	18-29	30-40	41-50	51-60	+ 60
Hematoma	2	3	2	1	-

Tabla IV.B.5.9. Tabla que muestra la incidencia del hematoma de cuerda vocal en función de la edad.

Finalmente, se identifica un grupo de patologías de baja frecuencia en la muestra (menor a 8 casos) y que son también las más graves clínicamente o las que tienen una mayor repercusión en la voz. La frecuencia en las que se han dado estas patologías no permite realizar un análisis estadístico sobre su incidencia.

La disfonía espasmódica se presenta únicamente en 2 casos que se corresponden con dos mujeres de 45 y 72 años. Las dos mujeres pertenecían al grupo de N-PV.

El granuloma de contacto se da en 4 casos, 3 hombres y 1 mujer. Tres de los pacientes realizaban una actividad N-PV y uno de ellos trabajaba como profesor.

El carcinoma de laringe se encuentra en 2 casos, ambos correspondientes a hombres mayores de 60 años. En cuanto a la actividad profesional, uno de ellos era N-PV y el otro trabajaba como profesor.

IV.C. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS INCLUIDOS EN EL IADV.

A continuación se exponen los resultados obtenidos del análisis de la Muestra General en relación con los cinco parámetros incluidos en el IADV: Tiempo Máximo de Fonación (TMF), Frecuencia Fundamental (F0), Componente de Ruido en Voz (HNR), Inestabilidad (Jitter Relativo) y Alteración del Volumen (Shimmer Relativo).

Debido a factores, ampliamente expuestos en apartados anteriores, la voz humana ha quedado definida como una onda compleja periódica que difiere en función del sexo y la edad del paciente. Es por este motivo que se hace necesario que el análisis de cada parámetro se ejecute en relación a estos factores.

Así por tanto, cada parámetro será analizado en relación al sexo del paciente y también considerando la condición de normalidad o patología. Este esquema de trabajo servirá para redefinir los parámetros iniciales utilizados en el diseño de la investigación para determinar la condición de normalidad y para establecer los umbrales definitivos de normalidad y patología en los diferentes niveles del IADV.

IV.C.1. Resultados del análisis de la frecuencia fundamental.

IV.C.1.1. Resultados en población normal

Un primer nivel de análisis va dirigido al estudio de la normalidad en la distribución de la F0, según el sexo en el grupo de sujetos normales. Para ello se utiliza la Prueba de Kolmogorov-Smirnov. Los resultados (Apén. B, Tabla B.83) establecen una $Z = 0,598$ y una $p = 0,867$ en el grupo femenino. En el grupo de masculino se obtiene una $Z = 0,765$ para una $p = 0,602$. Es decir, los resultados permiten concluir que ambos grupos son comparables ya que en ellos la distribución del tono se ajusta a normalidad.

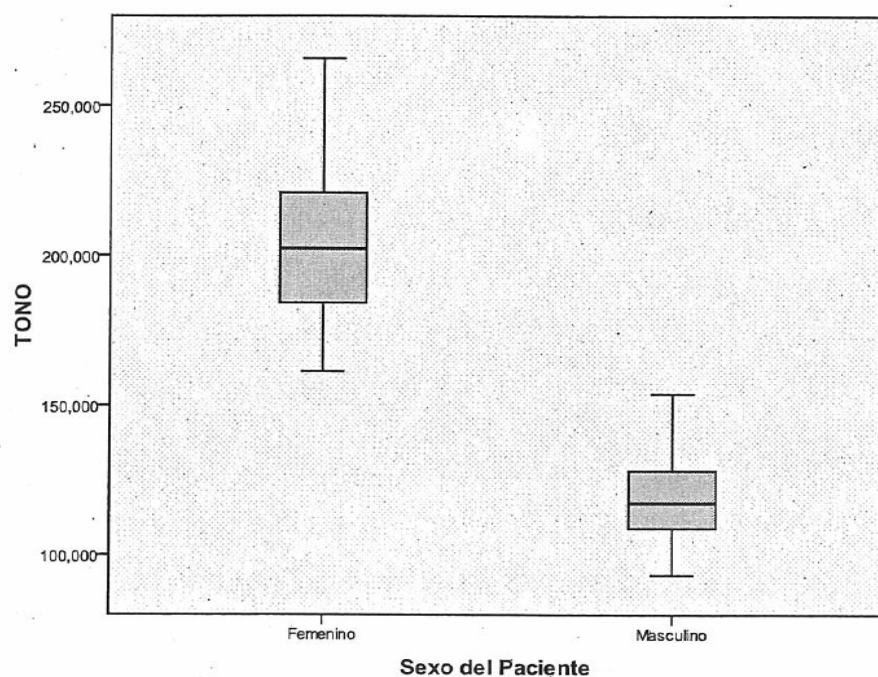


Figura IV.C.1.1.1. Diagrama de cajas en el cual se muestra la dispersión de los valores que alcanza la F0 en el grupo de hombre y mujeres normales.

La Figura IV.C.1.1.1 muestra mediante un diagrama de cajas la marcada diferencia existente en la distribución de la F0 entre hombres y mujeres. El estudio de la diferencia de medias (Apén. B, Tabla B.84) establece:

- La Prueba de Levene ofrece una $F = 11,804$ y una $p = 0,001$, con lo cual no se puede asumir varianzas iguales entre ambos grupos. Esto queda reflejado en el diagrama de cajas de la Figura IV.C.1.1.1, donde se aprecia que en las mujeres existe una mayor variabilidad en relación al tono.
- El valor de "t" al comparar las medias de la F0 en ambos grupos permite establecer con una $p < 0,05$ que la diferencia existen es significativa para la diferenciación de los grupos.

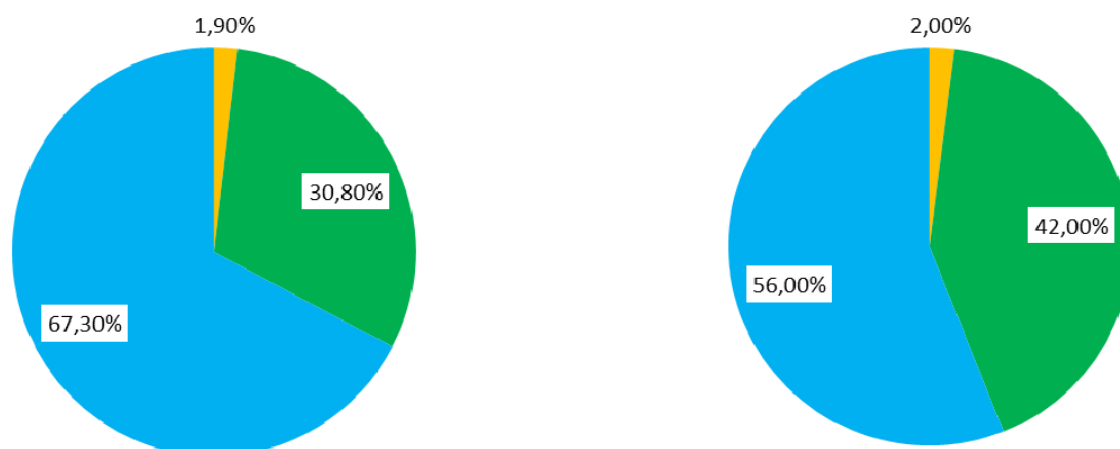


Figura IV.C.1.1.2. Diagrama de sectores que muestra los colectivos profesionales que aportan sujetos al grupo de normalidad femenino (izquierda) y masculino (derecha): N-PV (azul), PV-Actor (verde), PV-Profesor (naranja)

En el grupo de mujeres la F0 se distribuye con un valor de media de 203,68 Hz. y una desviación típica es de 26,61. El 100% de las mujeres tienen una F0 menor de 266 Hz y mayor que 161 Hz. (Apén. B, Tabla B.85). Como se muestra en la Figura IV.C.1.1.2 el 67,31 de las mujeres incluidas en este grupo pertenecen a los N-PV, el 30,77% son PV-Actores y tan solo el 1,92% son PV-Profesores. El estudio comparativo de la distribución de la F0 entre los dos grupos mayoritarios (N-PV y PV-Actores) permite establecer que en ambos grupos la distribución de la F0 se ajusta a normalidad (Apén. B, Tabla B.86). El valor de la media de la F0 es el mismo para ambos grupos (PV= 203,7 Hz. y N-PV= 203,64 Hz:) (Apén. B, Tabla B.86), la diferencia de medias carece de significación. Sin embargo, la Figura IV.C.1.1.3 matiza dicha similitud de medias, mostrando que la dispersión de la F0 es ligeramente mayor entre los N-PV.

En el grupo de hombres los valores de normalidad de la F0 se distribuyen con una media de 119,93 Hz, y con una desviación típica de 16,09. El 100% de los sujetos clasificados como normales tienen una F0 menor a 155 Hz y mayor que 93 Hz (Apén. B, Tabla B.87).

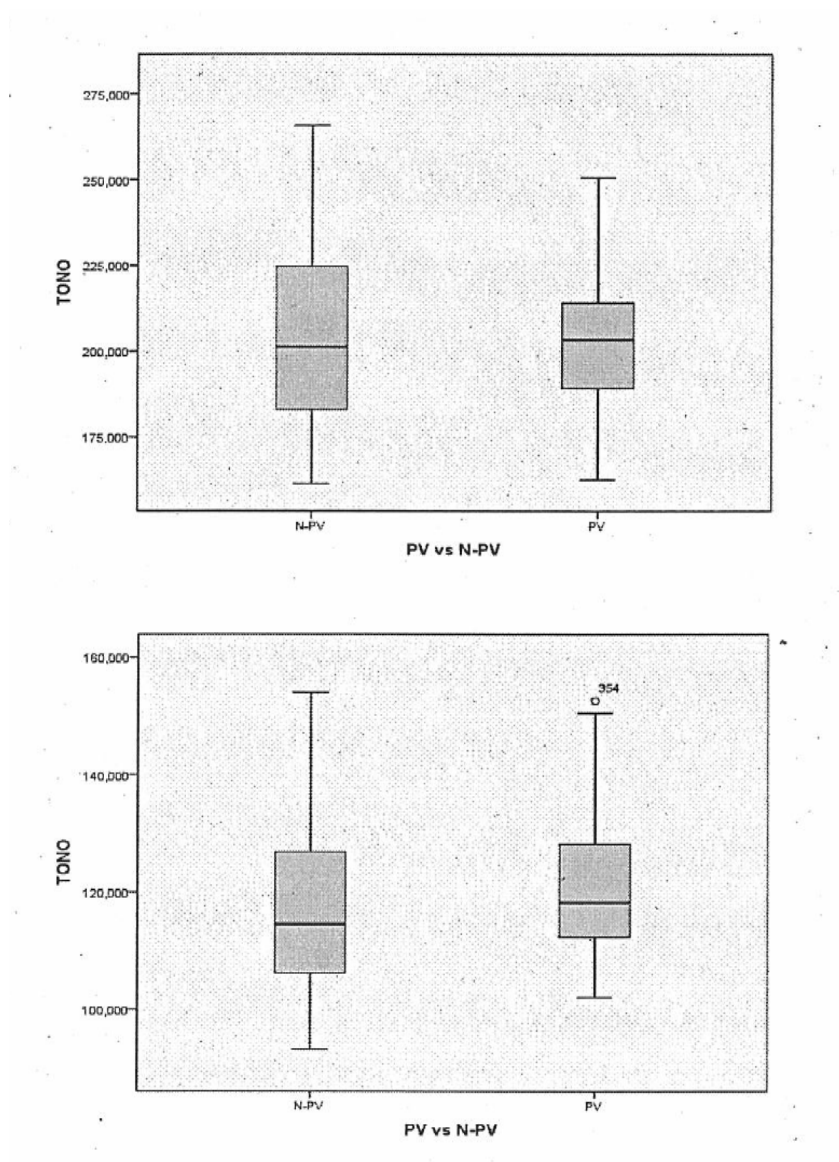


Figura IV.C.1.1.3. Diagramas de cajas con la distribución de la F0 entre los PV y los N-PV en el grupo de mujeres normales (arriba) y hombre normales (abajo).

En lo relativo a la formación del grupo de normalidad en los hombres, los N-PV constituyen el 56%, los PV-Actores el 42% y los PV-Profesores el 2%. Al igual que en el grupo de mujeres hay una baja aportación de profesores al grupo de normalidad. Considerando los dos grupos mayoritarios se puede afirmar que en ambos la F0 se distribuye según un modelo de normalidad (Apén. B, Tabla B.88).

Comparando los resultados de la F0 en los PV y N-PV, se observa (Apén. B, Tabla B.88) que los valores medios son muy próximos (PV= 122,25 y N-PV=118,10). Aunque existe una diferencia de medias, el estudio estadístico establece que estas diferencias no son significativas. Al igual que se ha descrito en el grupo de mujeres, en hombres la F0 presenta una ligera mayor dispersión en N-PV.

Aportaciones de los valores de la F0 en el grupo de normalidad al IADV:

Tanto en el grupo de hombres como de mujeres los resultados obtenidos para F0 permiten aceptar la hipótesis de normalidad establecida en el Apartado III.J.2, en el cual se ofrecen los valores en ausencia de discapacidad vocal. Así, se establece una puntuación de cero según un umbral de normalidad para el hombre de 83-155 Hz. y para la mujer de 165-274 Hz. (Ver Tabla IV.C.1.1.4).

PARÁMETRO	SEXO	PUNTUACIÓN				
		0	1	2	3	4
F0	♀	165-274				
F0	♂	83-155				

Tabla IV.C.1.1.4. Valores de normalidad de la F0 en ausencia de discapacidad vocal. Dentro de estos umbrales la puntuación en el IADV es igual a 0.

III.C.1.2. Resultados en población con patología funcional y orgánica.

El grupo de sujetos patológicos incluyendo tanto la patología orgánica como funcional, presenta una mayor aportación del colectivo de profesores, el cual participó mínimamente en la elaboración del grupo de normalidad. Así en población femenina el 54,5.9% está formado por N-PV, el 28,02% por PV-Actores y el 17,39% por PV-Profesores. Si se analiza la distribución considerando

únicamente la patología orgánica, los resultados no sufren modificaciones importantes (Ver Figura IV.C.1.2.1).

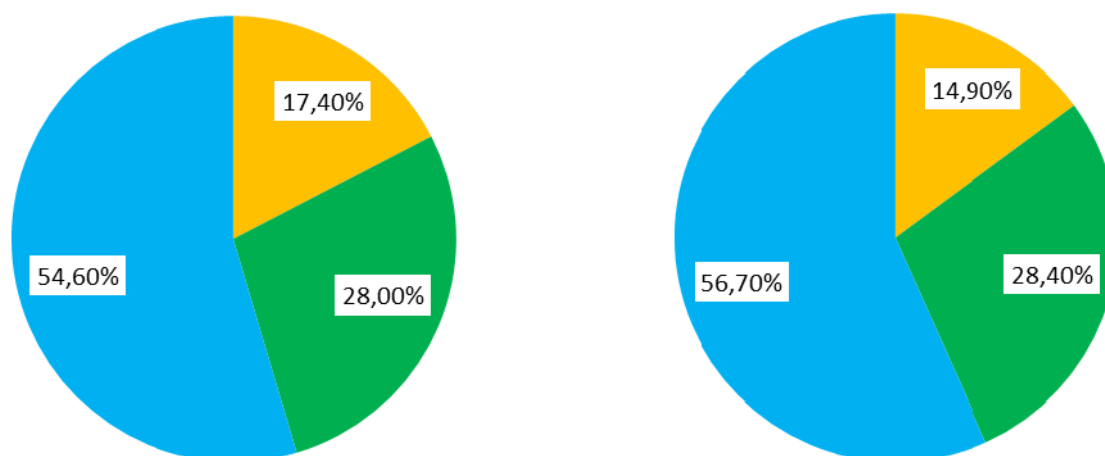


Figura IV.C.1.2.1. Diagrama de sectores que muestra los colectivos profesionales que aportan sujetos al grupo de patología masculino, incluyendo la patología orgánica y funcional (Izquierda) y considerando únicamente la patología orgánica (derecha). N-PV (azul), PV-Actor (verde), PV-Profesor (naranja).

En población masculina los resultados son similares a los descritos para la condición femenina. Considerando la patología orgánica y funcional el grupo está formado por un 50% de N-PV, un 38,04 PV-Actores y 17,39% PV-Profesores. Al considerar el grupo de patología orgánica los datos son similares, aunque se aprecia una participación mayor de los N-PV (Ver Figura IV.C.1.2.2).

El estudio de normalidad para la F0 en los distintos grupos de patología en función del sexo ofrece los siguientes resultados:

- La F0 en el grupo de mujeres ($Z = 1,132$ con una $p = 0,154$) y de hombres ($Z = 0,959$ con una $p = 0,316$) con patología orgánica se distribuye ajustándose a una distribución normal (Apén. B, Tabla B.89).

- En la patología funcional los resultados son diferentes en función del sexo. Así en mujeres la distribución de la F0 se ajusta a la normalidad ($Z = 0,534$ con una $p = 0,938$), mientras que en hombres la distribución no dibuja un perfil de normalidad ($Z = 1,451$ con una $p = 0,03$) (Apén. B, Tabla B.90).

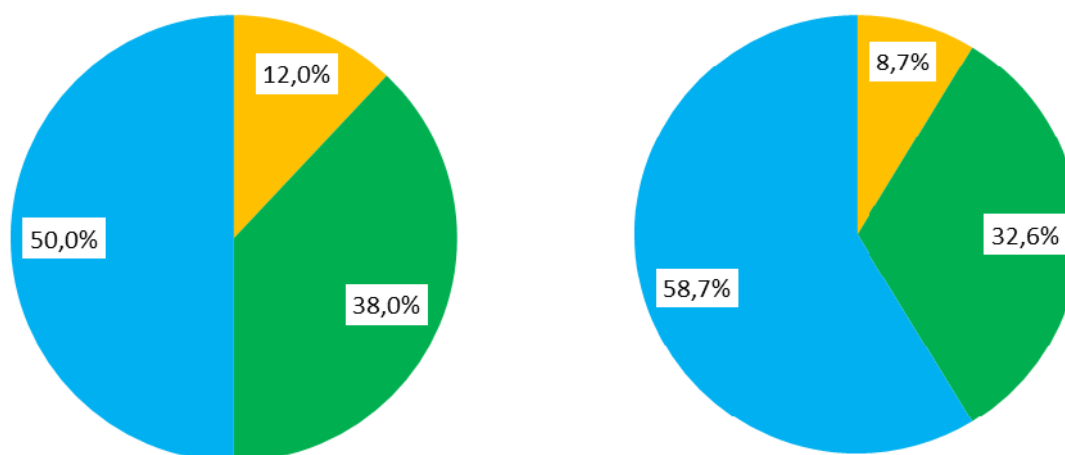


Figura IIV.C.1.2.2. Diagrama de sectores que muestra los colectivos profesionales que aportan sujetos al grupo de patología masculino, incluyendo la patología orgánica y funcional (Izquierda) y considerando únicamente la patología orgánica (derecha). N-PV (azul), PV-Actor (verde), PV-Profesor (naranja).

El valor de la media de la F0 en el grupo de mujeres con patología orgánica es de 199,11 Hz. con una desviación típica de 32,28 y en patología funcional de 192,43 Hz con una desviación típica de 23,43. Se aprecia como la consolidación de la patología supone un aumento de la F0 en relación a la patología funcional, aunque esta diferencia no es significativa, asumiendo diferencias de varianzas (Apén. B, Tabla B.91) Como tampoco son significativas las diferencias en relación al grupo de normal, aunque los valores de la media son ligeramente inferiores. El diagrama de la Figura IV.C.1.2.3 permite comparar la patología orgánica frente la condición de normalidad y se puede apreciar como la consolidación de la patología además del incremento de la F0 se asocia con una mayor dispersión en

los valores medios. En cualquier caso, la patología en la mujer va asociada a una disminución de la F0 en relación al grupo de normalidad.

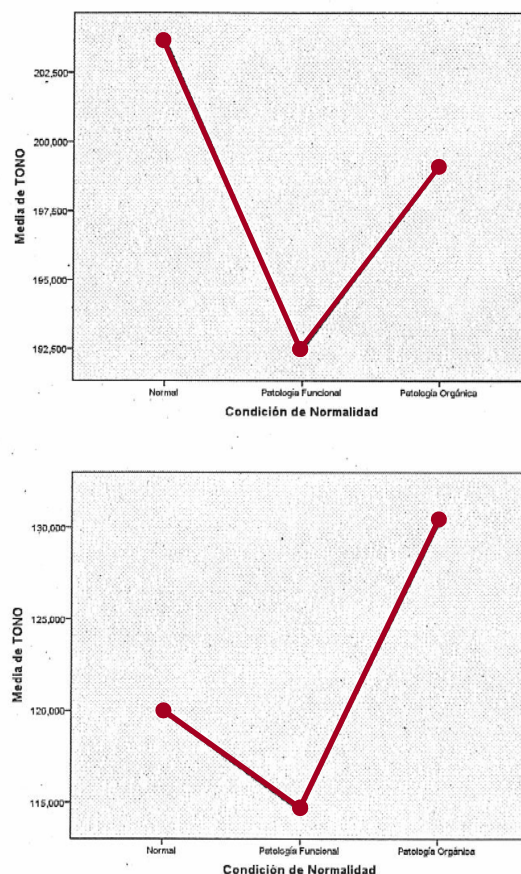


Figura IV.C.1.2.3. Gráfico en el cual a partir del valor de la media se muestra el comportamiento de la F0 al pasar de la condición de normalidad a patología funcional y posteriormente consolidarse como patología orgánica en el grupo femenino (superior) y masculino (inferior).

Si se diferencia el grupo femenino con patología orgánica en función de la actividad profesional, se aprecia que la F0 tiene una distribución normal tanto para N-PV ($Z= 0,834$ y $p= 0,490$) como en los PV ($Z= 0,844$ y $p= 0,475$) (Apén. B, Tabla B.93). Los valores de la media en la F0 para ambos grupos es muy similar no existiendo diferencias significativas (PV= 199,8 y N-PV= 198,5) (Apén. B,

Tabla B.94). Es decir, el ser un profesional de la voz no mejora el rendimiento en la F0 cuando hay patología orgánica.

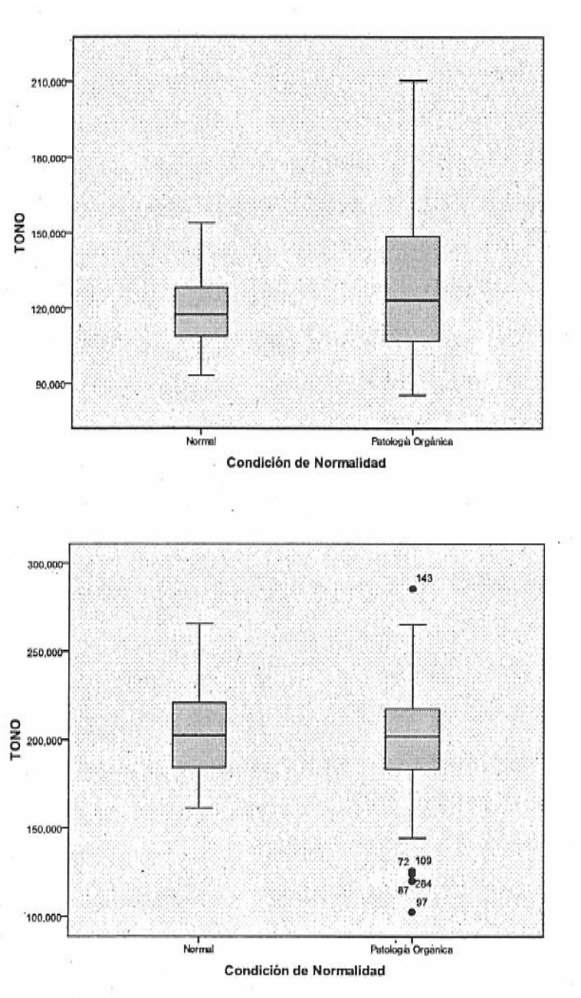


Figura IV.C.1.2.4. Diagramas de cajas con la distribución de la F0 comparando la patología orgánica frente a la condición de normalidad en hombres (arriba) y en mujeres (abajo).

En hombres el valor de la media en la F0 es mayor en el grupo de patología orgánica (130,18 Hz. con una desviación típica de 29,7) que en el grupo de patología funcional (114,5 Hz. con una desviación típica de 20,6). En relación al grupo de normalidad la situación es similar la descrita en las mujeres. En el grupo masculino la consolidación de la patología como una lesión orgánica

supone un aumento de la F0 (Ver Figura VI.C.1.2.4). El análisis de los tres grupos (normales, patología funcional y patología orgánica) en función del valor medio de la F0, utilizando el Test de ANOVA y las pruebas Post-hoc para el contraste de hipótesis, permite establecer que la F0 en la patología orgánica supone un aumento del tono que es diferente significativamente en relación al grupo de sujetos normales y con patología funcional (Apén. B, Tabla B.96 y 97).

En el grupo de hombres con patología orgánica, al igual que en mujeres, no se aprecian mejoras significativas en la F0 por desempeñar un uso profesional de la voz (Apén. B, Tabla B.99). Hay señalar que la F0 en los hombres con patología orgánica sigue una distribución normal tanto en los PV y en N-PV (Apén. B, Tabla B.98).

Aportaciones de los valores de la F0 en el grupo de patología al IADV:

Para poder obtener los umbrales de los cuatro niveles de alteración de la F0 puntuados en el IADV se utiliza separadamente el grupo de hombres y mujeres con patología orgánica según el procedimiento descrito en el Material y Métodos.

La población masculina, incluyendo normales, patología funcional y orgánica, está formada por 142 sujetos cuyo histograma en función del tono se representa en la Figura IV.C.1.2.5. Si consideramos que según se ha establecido el límite superior del umbral de normalidad en hombres es de 155 Hz. y que la patología consolidada cursa en el grupo de hombres produciendo principalmente un aumento de la frecuencia. Se obtiene que para determinar el grado de discapacidad vocal asociada hay que estudiar el margen derecho del histograma, y diferenciar los sujetos ubicados en dicho espacio. En el margen izquierdo también se localizan sujetos que están fuera del límite inferior del umbral de normalidad (83 Hz.), en la muestra únicamente hay un caso que cumple esta condición. La desviación de la F0 por debajo de este umbral se relaciona con determinadas patologías y será tratado más adelante.

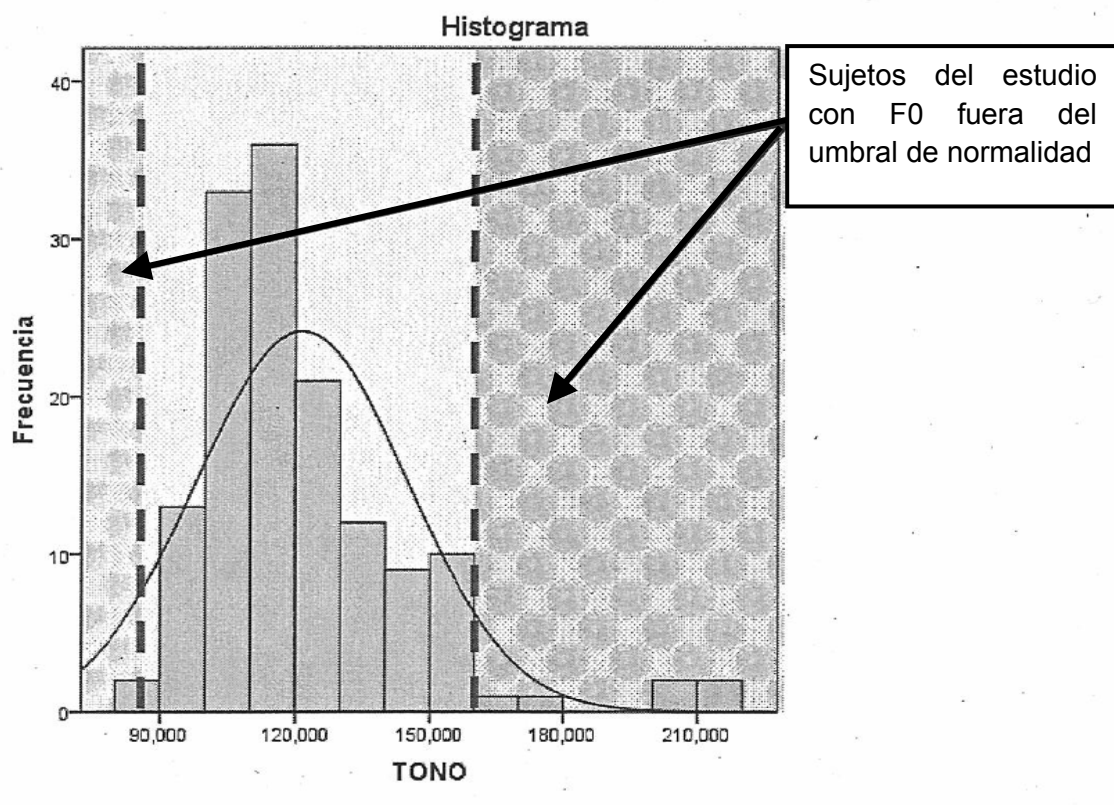


Figura IV.C.1.2.5. Histograma de toda la población masculina incluida en el estudio. Las líneas discontinuas establecen los límites de normalidad y a partir de la misma aparece marcada la población con alteración de la F0.

El grupo de hombres con patología y con valores de la F0 superiores al límite superior del umbral de normalidad (155 Hz.) (Ver Figura III.C.1.2.6) está formado por 8 sujetos, de los cuales 7 presentan patología orgánica y tan solo 1 patología funcional. Los 8 sujetos representan el 8,6% del total de hombres con patología. En la Figura IV.C.1.2.6 se muestran los valores de este grupo, se aprecia que el valor que equivaldría al percentil 90 sería aproximadamente 211 Hz. En función al mismo se establecen los umbrales de puntuación en el IADV de la siguiente manera:

- Se parte de que un valor de F0 de 211 Hz. es aquella que dejaría por debajo al 90% de los sujetos patológicos. Por tanto, se determina que la

puntuación con valor de 4 en el IADV se dará aquellos sujetos cuyos cuya F0 sea superior a 211 Hz. Es decir, se considera que los casos más graves forman el 10% del total de la patología que podemos encontrar.

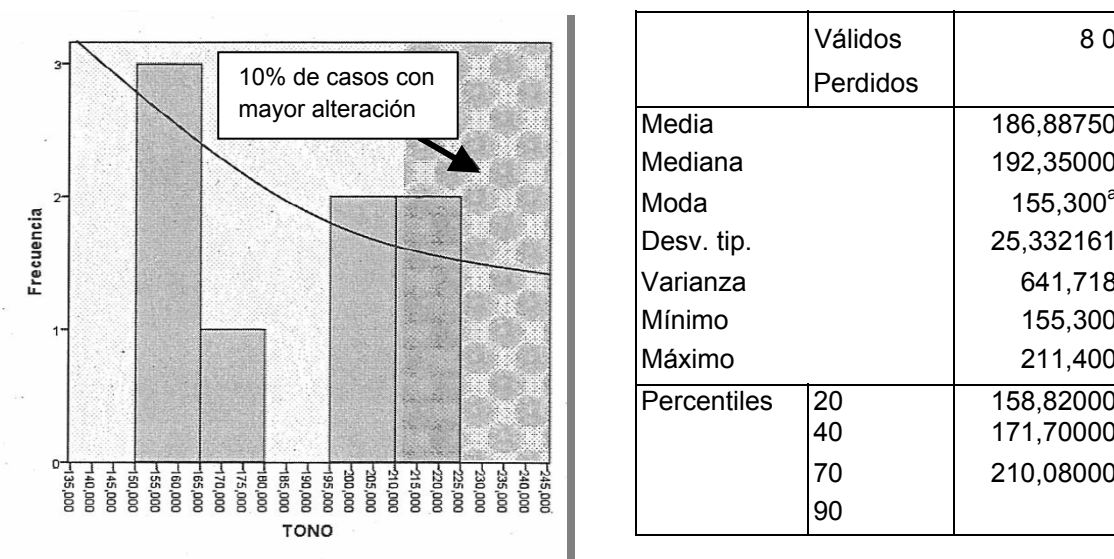


Figura IV.C.1.2.6. En la imagen de la izquierda se representa el histograma de la distribución de la población masculina patológica con valores de la F0 superiores a 155 Hz. La tabla de la derecha muestra los valores de dicha distribución.

- Para la estimación del resto de límites de los segmentos de puntuación, se distribuye de manera uniforme la diferencia existente entre el valor correspondiente al percentil 90 y el límite superior del umbral de

normalidad. De esta forma los cuatro niveles de puntuación de alteración de la discapacidad vocal quedan establecidos según lo representado en la Tabla IV.C.1.2.7.

PARÁMETRO	SEXO	PUNTUACIÓN				
		0	1	2	3	4
F0	♀		164-150	149-135	134-120	<120
F0	♂		156-173	174-191	192-211	>211

Tabla IV.C.1.2.7. Umbrales de discapacidad de la F0 en hombres y mujeres para los distintos niveles de puntuación según el IADV.

El comportamiento de la F0 en el grupo femenino con patología es diferente al hombre. Mientras que en el hombre la F0 se acompaña principalmente de un aumento del valor del parámetros, en mujeres la patología, y por tanto la discapacidad de la voz, se asocia principalmente a una disminución de los valores de F0. La población femenina son 256 sujetos cuyo histograma en función del tono y los límites del umbral de normalidad queda representado en la Figura IV.C.1.2.8.

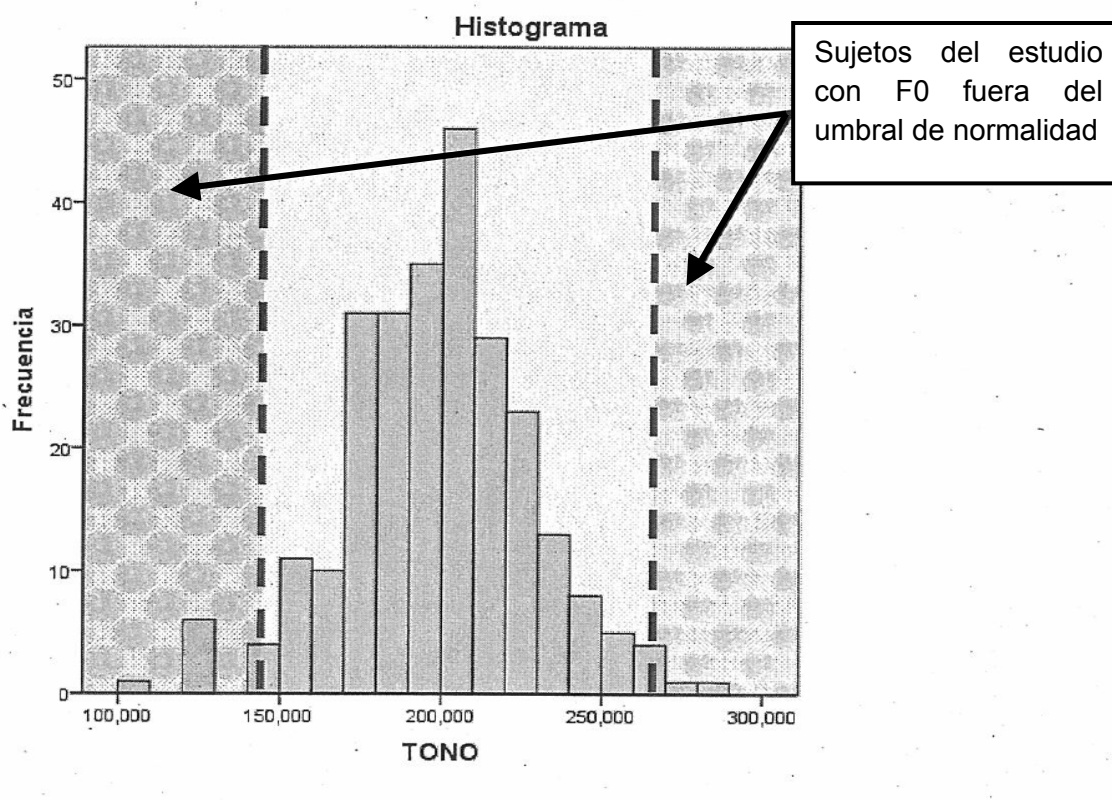


Figura IV.C.1.2.8. Histograma de toda la población femenina incluida en el estudio. Las líneas discontinuas establecen los límites de normalidad y a partir de la misma aparece marcada la población con alteración de la F0.

La población femenina con patología son 207 sujetos de los cuales 29 (el 14%) presentan alteración de la F0 con valores por debajo del límite inferior del umbral de normalidad. De los 29 que forman este grupo, 7 (24,1%) pertenecen al grupo de patología funcional y 22 (75,8%) al de patología de tipo orgánica. Como en la mujer la desviación de la F0 se acompaña de descenso del valor, en lugar de buscar el percentil 90 se buscara el 10 (lado izquierdo del histograma), cuyo valor para este grupo es 120,5 Hz.

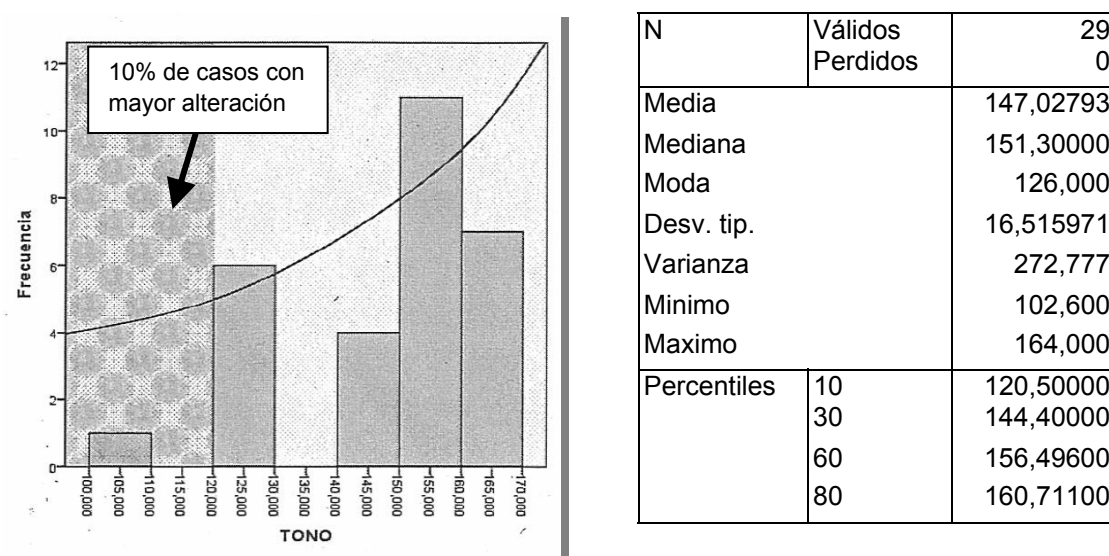


Figura VI.C.1.2.9. En la imagen de la izquierda se representa el histograma de la distribución de la población femenina patológica con valores de la F0 inferiores a 165 Hz. La tabla de la derecha muestra los valores de dicha distribución.

En la Figura VI.C.1.2.9 se muestran los valores de este grupo, en función de los mismos, y siguiendo el mismo procedimiento explicado para el grupo de hombres, se establecen los Umbrales de puntuación en el IADV:

- Una F0 de 120. Hz. es aquella que deja por debajo al 10% de los casos con mayor desviación. Por tanto, se determina que la puntuación con valor de 4 en el IADV se dará aquellos sujetos cuya F0 inferior a 120 Hz.
- Para la estimación del resto de límites de los segmentos de puntuación, se distribuye de manera uniforme la diferencia existente entre el valor

correspondiente al percentil 10 y el límite inferior del umbral de normalidad. De esta forma los cuatro niveles de puntuación de alteración de la discapacidad vocal quedan establecidos según lo representado en la Tabla IV.C.1.2.7.

IV.C.2. Resultados del análisis del tiempo máximo de fonación (TMF).

El TMF es un parámetro importante para el estudio de la voz, ya que ofrece información relativa a la capacidad pulmonar y a la eficacia glótica. Generalmente cuando existe una patología vocal la eficacia glótica se ve afectada, bien por hiperfunción o hipofunción. Al igual que ocurre con el resto de parámetros utilizados en el estudio de la voz, el TMF tiene que ser analizado diferenciando el sexo del paciente.

IV.C.2.1. Resultados en población normal.

En población femenina normal los valores del TMF se ajustan a una distribución normal ($Z = 1,163$ y una $p > 0,05$) (Apén. B, Tabla B.102). El valor de la media es de 18,06 seg., con una desviación típica de 3,07. En población masculina normal los valores del TMF también se ajustan a normalidad ($Z = 1,206$ y una $p > 0,05$). El valor de la media para este grupo es de 20,5 seg., con una desviación típica de 2,358. En la Figura IV.C.2.1.1 se muestra la distribución de los valores del TMF para ambos sexos y se aprecia la diferencia existente entre ambos.

Los valores de dispersión son similares, pero sin embargo los valores de la media parecen considerablemente diferentes. El estudio a través de la T de Student para determinar si la diferencia de medias observada es significativa ofrece un valor de $T = -4,560$ y una $p = 0,000$, asumiendo igualdad de varianzas (Apén. B, Tabla B.103). Estos resultados permiten dar significación estadística a la diferencia de medias entre ambos grupos y aceptar la hipótesis alterna que

establece el TMF difiere en función del sexo del paciente, siendo los valores medios mayores en hombres.

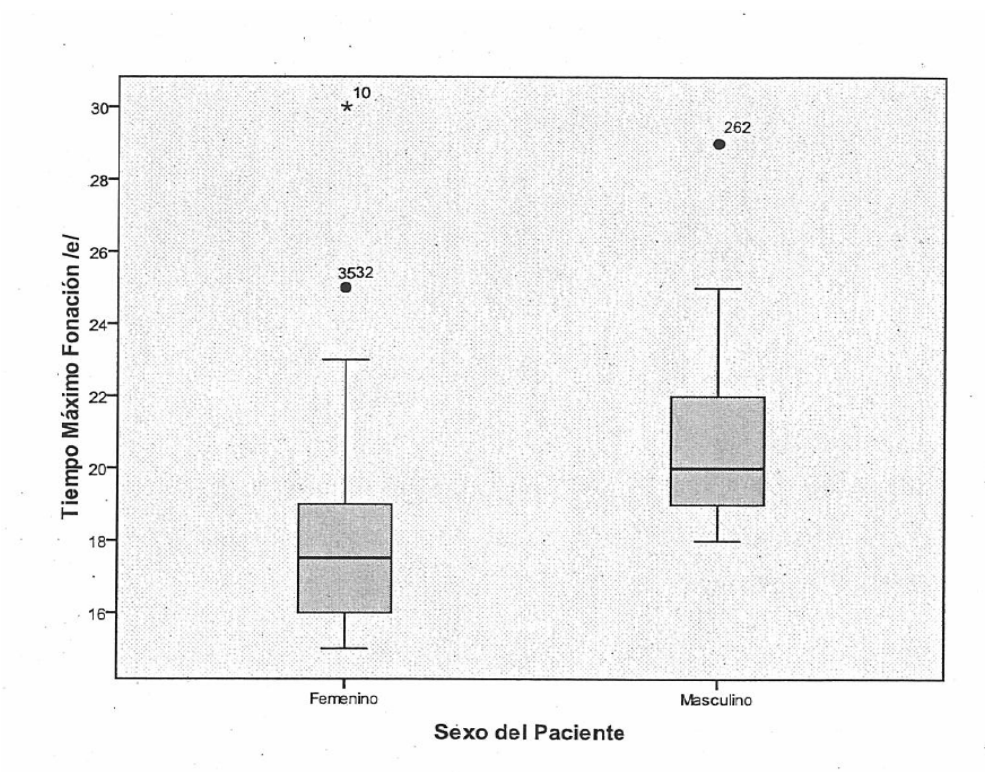


Figura IV.C.2.1.1. Diagrama de cajas en el cual se muestra la distribución de los valores del TMF considerando el sexo del paciente.

Debido a que se ha establecido que el TMF tiene una relación directa con la capacidad pulmonar, el Control fonorrespiratorio y la eficacia glótica, cabría esperar que los resultados fueran mejores entre los PV que entre los N-PV, al tener los primeros una mayor preparación y entrenamiento en la técnica vocal.

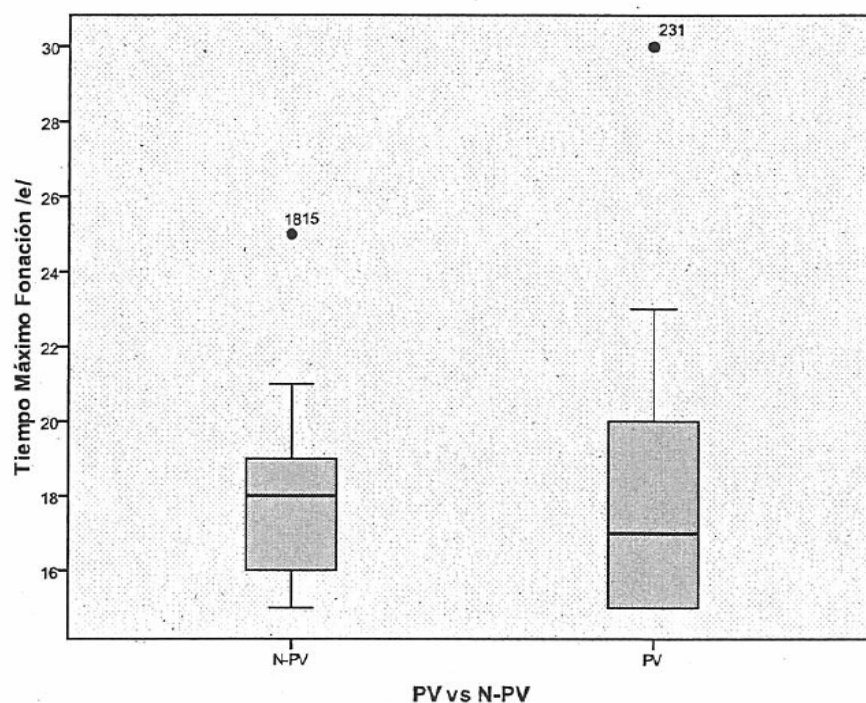


Figura IV.C.2.1.2. Diagrama de cajas en el cual se muestra la distribución de los valores del TMF en función de la actividad profesional para población femenina normal.

En población femenina el TMF se ajusta a una distribución normal en PV ($Z = 0,821$ y una $p = 0,511$) y en N-PV ($Z = 0,852$ y una $p = 0,463$) (Apén. B, Tabla B.104). Los valores de la media son diferentes entre ambos grupos, en PV son de 18,35 seg. y en N-PV de 17,91 seg. Efectivamente, tal como se proponía inicialmente, los PV tienen un valor medio superior a los N-PV. Sin embargo, la diferencia no es muy grande tal y como queda reflejada en la Figura IV.C.2.1.2, donde también se aprecia una mayor dispersión de valores en los PV. El estudio de la diferencia de medias mediante la T de Student ($p > 0,05$) y asumiendo igualdad de varianzas, ofrece resultados en sentido opuesto (Apén. B, Tabla B.105). Es decir, la diferencia de medias entre ambos grupos no es significativa y

por tanto hay descartar la hipótesis alterna inicial que establecía un mejor rendimiento en el TMF en los PV.

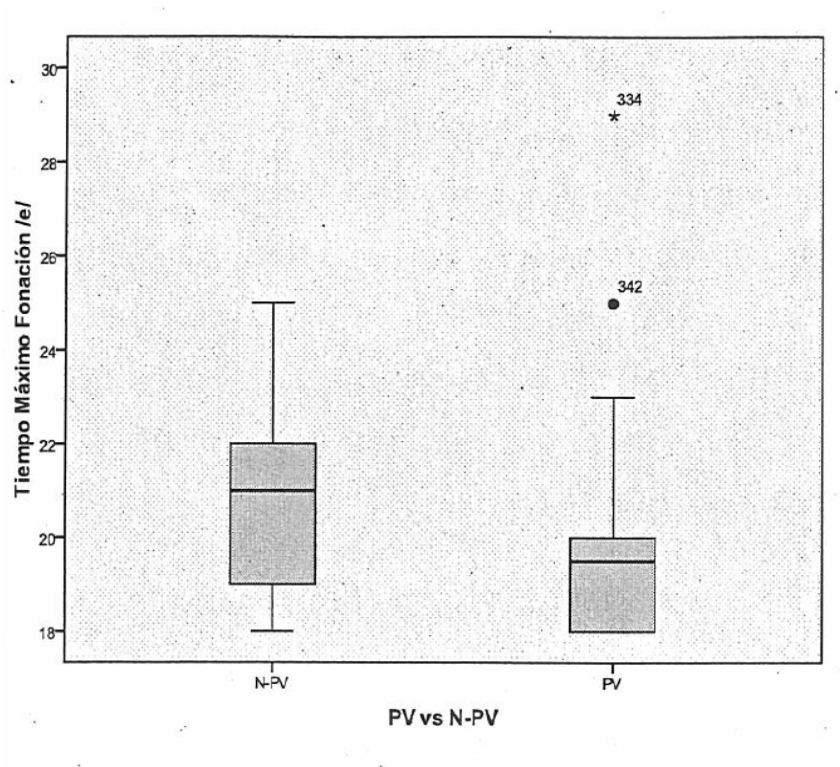


Figura IV.C.2.1.3. Diagrama de cajas en el cual se muestra la distribución de los valores del TMF en función de la actividad profesional para población masculina normal.

En población masculina los valores del TMF, al igual que en población femenina, siguen una distribución normal tanto en N-PV ($Z = 0,644$ y una $p = 0,802$) como en PV ($Z = 1,279$ y una $p = 0,076$) (Apén. B, Tabla B.106). Sin embargo, en hombres la diferencia de medias existentes es menor, en N-PV la media es de 20,96 seg. y en PV es de 20 seg. De estos resultados y de los representado en la Figura IV.C.2.1.3, se puede observa que en hombres los PV tienen incluso un peor rendimiento que los N-PV en el TMF. Aunque las diferencias existentes en cuanto a los valores de la media no son significativas

(Apén. B, Tabla B.107). Es decir, nuevamente se vuelva a aceptar la hipótesis nula que establece que no hay diferencias en el TMF dependiendo de la actividad profesional en hombres normales. Pero hay que matizar que los valores en PV, aunque ya se ha señalado que no son significativos estadísticamente, son menores y este resultado es llamativo y opuesto a lo esperado.

Aportaciones de los valores del TMF en el grupo de normalidad al IADV:

Los resultados obtenidos para ambos sexos (Apénd B, Tabla B.108) se ajustan a las condiciones de normalidad definidas en el diseño del estudio. En hombres el valor mínimo encontrado es de 18 seg. (Aparatado II. I. 2) y el máximo de 29 seg. En este grupo el 90% de la población tiene un valor del TMF entre 18 y 23 seg. En mujeres el valor mínimo encontrado es de 15 seg. (Ver Aparatado II. I. 2) y el máximo de 30 seg. Para este grupo el 90% de las mujeres tienen un valor del TMF entre 15 y 21 seg.

Así, queda establecido que una puntuación de 0 en el IADV, condición de normalidad, en mujeres corresponde a valores del TMF iguales o superiores a 15 seg. y en hombres a 18 seg.

PARÁMETRO	SEXO	PUNTUACIÓN				
		0	1	2	3	4
TMF	♀	≥15				
TMF	♂	≥18				

Tabla IV.C.2.1.4. Umbrales de normalidad según el TMF para la puntuación en el IADV.

IV.C.2.2. Resultados en población patológica.

En población masculina con patología está formada por 91 sujetos, de los cuales 45 tienen patología funcional (49,45%) y 46 patología orgánica (50,54%). Los valores del TMF en el grupo global de la patología se ajustan a una

distribución normal (Apén. B, Tabla B.109), el valor de la $Z= 0,979$ y la $p= 0,293$. El valor de la media, considerando en conjunto tanto la patología orgánica como la funcional, es de 16,32 seg. y la desviación típica de 6,06.

El proceso de consolidación de la patología vocal lleva a establecer como hipótesis inicial que el TMF será mayor en la patología funcional que en la orgánica, al existir en esta última una menor eficacia glótica.

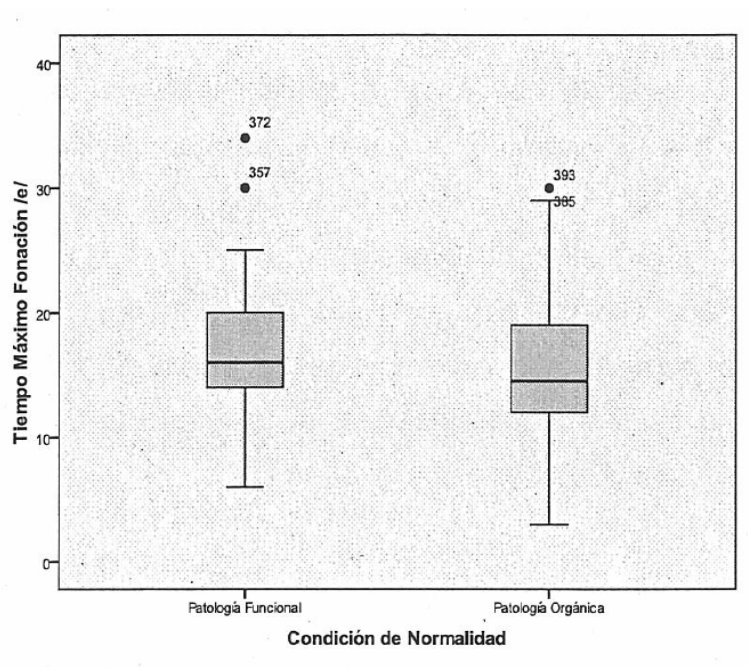


Figura IV.C.2.2.1. Diagrama de cajas en el cual se representa la distribución de los valores del TMF en población masculina para los diferentes tipos de patología.

Los resultados muestran que los 45 sujetos de grupo funcional también se ajustan a una distribución normal ($Z=0,77$ y $p= 0,593$) (Apén. B, Tabla B.110). El valor medio del TMF para este grupo es de 17,51, con una desviación típica de 5,7, y siendo el valor máximo encontrado de 34 seg. El grupo de patología orgánica presenta una distribución normal ($Z= 0,679$ y $p= 0,746$) y muestra un valor de media de 15,15 seg., la desviación típica es de 6,1, y el valor máximo

encontrado es de 30 seg. Inicialmente los datos parecen confirmar la propuesta de un mejor rendimiento en el grupo de patología funcional. El estudio de la diferencia de medias entre ambos grupos y asumiendo igualdad de varianzas permite confirmar que esta diferencia es significativa estadísticamente ($p= 0,18$) (Apén. B, Tabla B.111). Es decir, se acepta la hipótesis que establece que el valor del TMF es peor a medida que la patología se consolida con lesión orgánica.

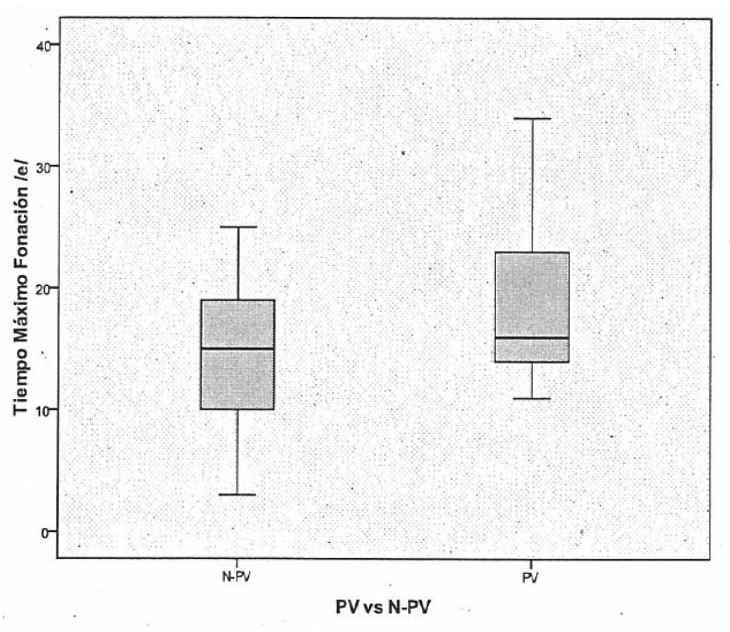


Figura IV.C.2.2.2. Diagrama de cajas en el cual se representa la distribución de los valores del TMF en población masculina patológica en función de la actividad profesional.

En lo relativo a la actividad profesional hay que suponer que el PV tendrá mejores mecanismos para compensar la patología y ello repercutirá en una mejor coordinación fonorrespiratorio ofreciendo valores más altos del TMF. Los resultados muestran que en el grupo de hombres con patología, tanto el subconjunto de PV como el de N-PV, tienen una distribución normal (Apén. B, Tabla B.112). El valor de la media en PV (18,37 seg.) es mayor que en los N-PV (14,22 seg.). El estudio de la diferencia de medias establece que la misma es

estadísticamente significativa ($p= 0,001$) (Apén. B, Tabla B.113). Por lo tanto se acepta la hipótesis que establece que la actividad profesional influye en el rendimiento frente a la patología vocal, de tal forma que los PV compensan mejor el defecto cierre glótico.

La población femenina con patología está formada por 194 pacientes, de los cuales 66 (34,02%) tienen patología funcional y 128 de tipo orgánica (65,97%). El valor de la media, sin diferenciar el tipo de patología, es de 14,03 seg., menor al obtenido en hombres (Apén. B, Tabla B.114). Al igual que en hombres, la hipótesis inicial lleva a suponer, por los motivos ya expuestos, que la patología funcional tendrá mejor rendimiento del TMF que la de tipo orgánico. En el grupo de patología funcional el valor de la media es de 14,95 seg., con una desviación típica de 3,7. En el grupo de patología orgánica la media del TMF es de 13,55 seg. Esta diferencia de medias es estadísticamente diferente, según el valor obtenido mediante la T de Student y asumiendo varianzas iguales ($p= 0,026$) (Apén.B, Tabla B.115).

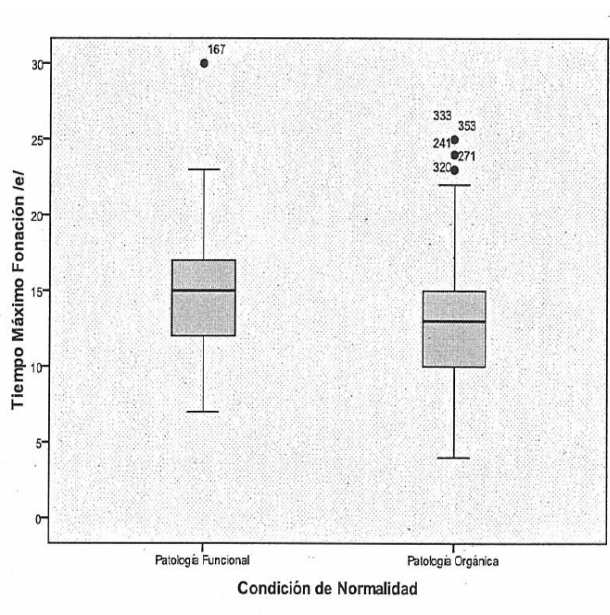


Figura IV.C.2.2.3. Diagrama de cajas en el cual se representa la distribución de los valores del TMF en población femenina con patología en función del tipo de patología.

En el grupo de mujeres con patología los valores del TMF no difieren significativamente entre el grupo de PV y N-PV. Los valores de la media y la dispersión son similares en ambos grupos. Esta igualdad queda reflejada en el diagrama de cajas de la Figura IV. 2.2.4.

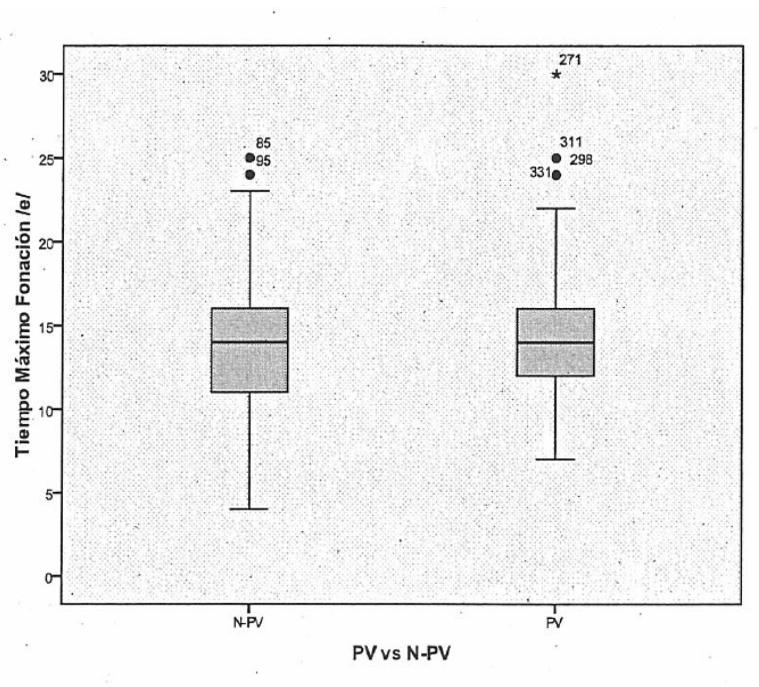


Figura IV.C.2.2.4. Diagrama de cajas en el cual se representa la distribución de los valores del TMF en población femenina patológica en función de la actividad profesional.

En el diseño del estudio el TMF tiene un umbral de normalidad en población masculina que es igual o superior a 18 seg. La población masculina está formada por 141 sujetos, distribuidos en función del valor del TMF tal y como representa la Figura IV.C.2.2.5.

Los sujetos con alteración en el TMF se localizan únicamente en el margen izquierdo del gráfico y presentan valores inferiores a 18 seg. Este grupo de sujetos patológicos está formado por 56 pacientes, de los cuales 23 (41,07%) presentan patología funcional y 33 (58,9%) patología orgánica.

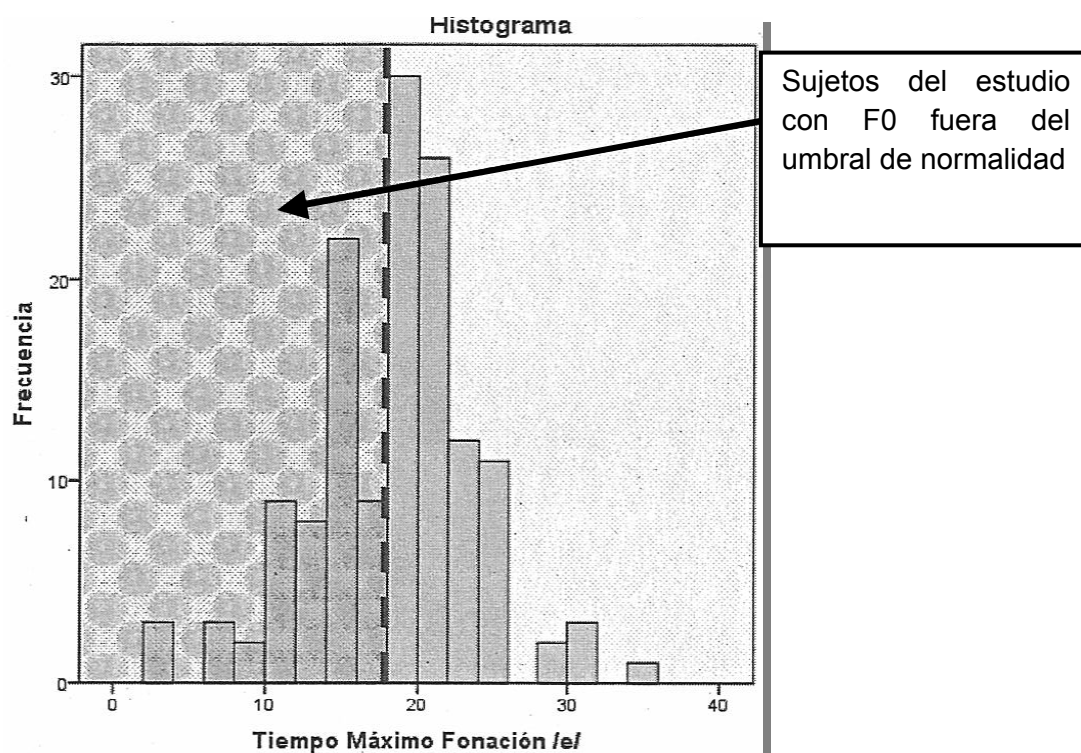


Figura IV.C.2.2.5. Histograma de la población masculina en relación al valor del TMF. La línea discontinua representa el umbral de normalidad, los sujetos con alteración de este parámetro se localizan hacia el lado izquierdo del gráfico.

En la Figura IV.C.2.2.6 se muestran los valores de este grupo de sujetos patológicos y con alteración del TMF, la media es de 12,61 seg., siendo la desviación típica de 3,5. El valor mínimo encontrado es de 3 seg., el 90% de los sujetos de este grupo tienen un valor superior a 7 seg.

Considerando los valores expuestos se distribuyen los umbrales de puntuación en el IADV según:

- El percentil 10 se corresponde un valor de 7, valor que será el límite para el umbral de máxima alteración. Por tanto, se determina que la puntuación con valor de 4 en el IADV es para aquellos sujetos cuyos TMF sea inferior a 7 seg.

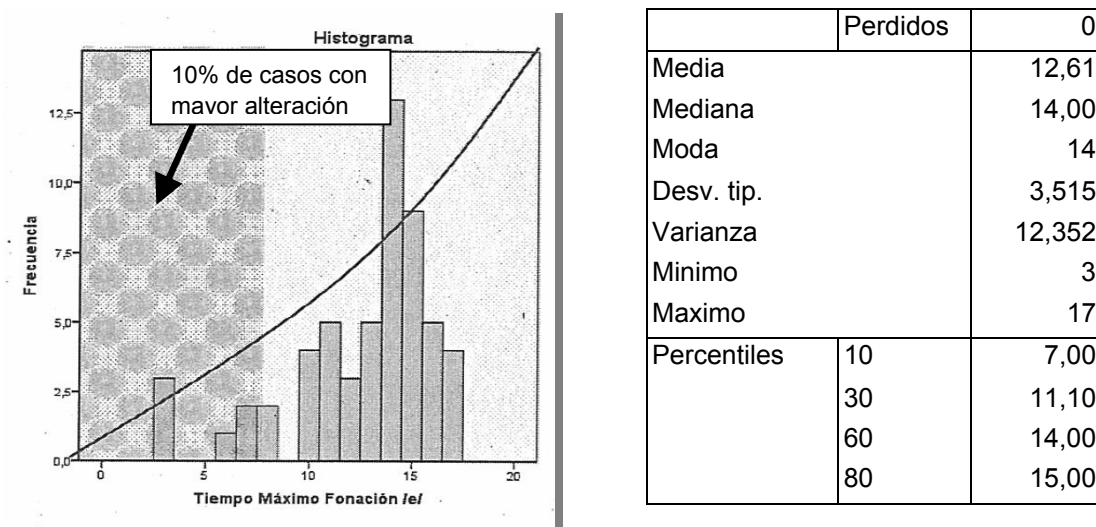


Figura IV.C.2.2.6. En la imagen de la izquierda se representa el histograma de la distribución de la población masculina patológica con valores del TMF inferiores a 18 seg. La tabla de la derecha muestra los valores de dicha distribución.

- Para la estimación del resto de límites de los segmentos de puntuación, se distribuye de manera uniforme la diferencia existente entre el valor correspondiente al percentil 10 y el límite del umbral de normalidad. De esta forma los cuatro niveles de puntuación de alteración de la discapacidad vocal quedan establecidos según lo representado en la Tabla IV.C.2.2.7.

PARÁMETRO	SEXO	PUNTUACIÓN				
		0	1	2	3	4
TMF	♂		17-14	13-10	9-7	<7
TMF	♀		14-12	11-9	8-7	<7

Tabla. IV.C.2.2.7. Tabla en la cual se muestran los umbrales para la puntuación según el IADV considerando el TMF y el sexo.

El grupo femenino está formado por 246 sujetos distribuidos según se representa en la Figura IV.C.2.2.8. Del total, el conjunto de sujetos con patología lo forman 116 sujetos. El valor de la media para este grupo es de 11,41 seg. y la desviación típica es de 2,18 seg.

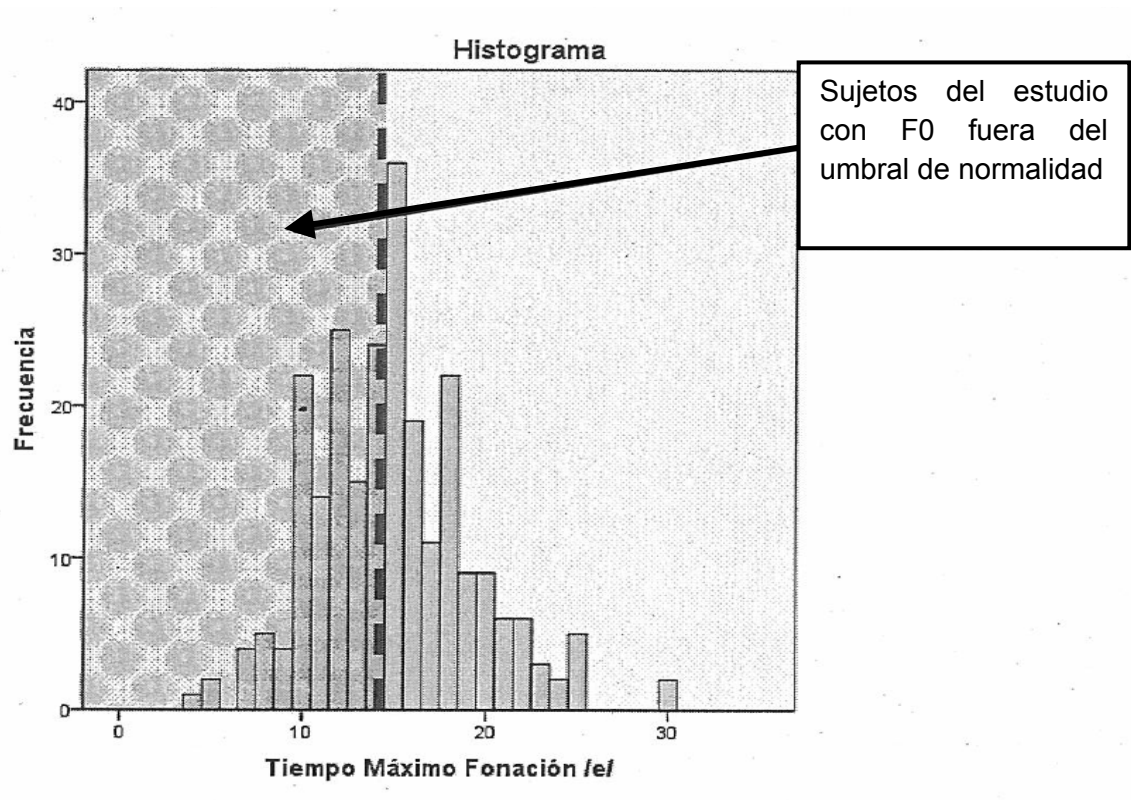


Figura IV.C.2.2.8. Histograma de la población femenina en relación al valor del TMF. La línea discontinua representa el umbral de normalidad, los sujetos con alteración de este parámetro se localizan hacia el lado izquierdo del gráfico.

El conjunto de población femenina con alteración del TMF es aquella que tiene un valor del parámetro inferior a 15 seg. (Ver Aparatado II. I. 2). Este grupo está formado por 116 mujeres, de las cuales 30 (25,8%) presentan patología funcional y 86 (74,1%) patología de tipo orgánico.

En la Figura IV.C.2.2.9. se muestra la distribución de los resultados obtenidos para este grupo, donde el valor mínimo encontrado en la serie es de 4 seg. El percentil 10 en este caso se corresponde con un valor de 8.

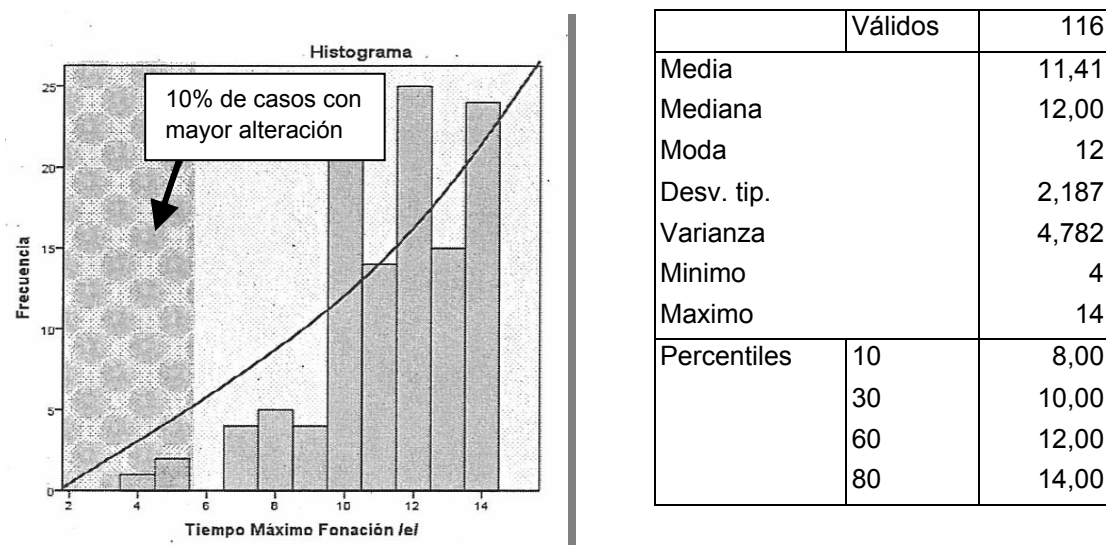


Figura IV.C.2.2.9. En la imagen de la izquierda se representa el histograma de la distribución de la población femenina patológica con valores del TMF inferiores a 15 seg. La tabla de la derecha muestra los valores de dicha distribución.

El procedimiento para establecer los diferentes umbrales para las puntuaciones del IADV es el mismo que se ha descrito en población masculina pero considerando que:

- El percentil 10 tiene un valor de 8 seg., superior al encontrado en la serie de hombres (valor 7 seg.). Esto quiere decir que en la serie de mujeres se han encontrado condiciones menos graves en relación al TMF. Para normalizar este dato se considera como referente el valor encontrado en hombres, al ser la condición más patológica encontrada en ambas series. El valor de 7 se considera la alteración mayor posible en hombres y

mujeres adultas ya que en ambos sexos equivale a valores de referencia en niños pequeños (9).

- El resto de umbrales se estiman siguiendo el mismo procedimiento descrito para en hombres. (Ver Tabla IV.C.2.2.7).

IV.C.3. Resultados del análisis del Jitter Relativo.

Las medidas de la perturbación de la frecuencia, como se ha explicado en anteriores apartados, están muy relacionadas con la tensión de la musculatura implicada en la fonación. Es por ello, que al igual que se ha realizado con el resto de los parámetros el análisis de resultados tiene que diferenciar el sexo del paciente.

IV.C.3.1. Resultados en población normal.

En la población normal los valores del Jitter Relativo se ajustan a una distribución normal tanto en hombres ($Z= 0,741$ con una $p= 0,642$) como en mujeres ($Z= 1,223$ con una $p= 0,1$) (Apén. B, Tabla B.118). El valor de la media en dicho parámetro para hombres es de 0,511, con una desviación típica de 0,17 y en mujeres es de 0,58 y la desviación típica de 0,52 (Apén. B, Tabla B.119). Se aprecia una diferencia en el valor de las medias de tal forma que el Jitter Relativo tiene un valor medio más alto en mujeres.

El diagrama de cajas incluido en la Figura IV.C.3.1.1. refleja que la dispersión en ambos grupos es similar pero los valores son ligeramente inferiores en hombres. El estudio de la diferencia de medias mediante la Prueba T de Student y asumiendo igualdad de varianzas, establece que no existe significación estadística entre la diferencia de valores en la media observados en hombres respecto a mujeres ($t= 1,820$ y $p= 0,72$).

Por tanto se acepta la hipótesis nula que establece que no existe diferencia entre los valores medios del Jitter Relativo del hombre y de la mujer en población

normal. Aunque, tal y como se ha descrito al analizar el valor de la media y la distribución del diagrama de cajas, se matiza que en general los valores en población masculina son ligeramente menores.

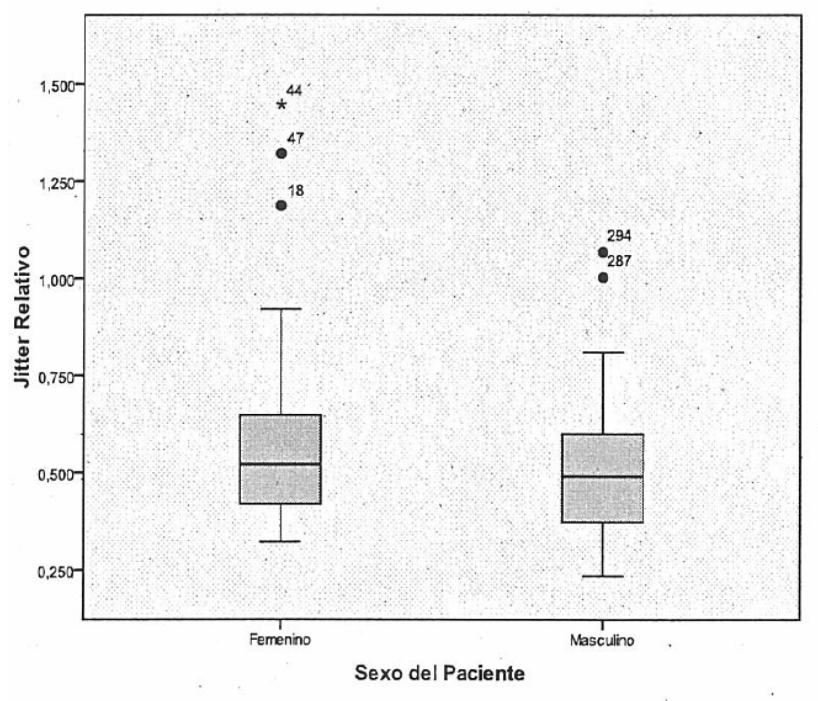


Figura IV.C.3.1.1. Diagrama de cajas que muestra la distribución de los valores del Jitter Relativo en la población normal y en ambos sexos.

Si se estudian los valores del Jitter Relativo considerando la actividad profesional de los sujetos normales, habría que establecer como punto de partida, tanto en hombres como mujeres, la hipótesis alterna que establece que los resultados serán mejores en PV que no N-PV.

En población masculina normal los valores del Jitter Relativo se muestran como una distribución normal tanto en PV ($Z = 0,67$ y $p = 0,75$) como en N-PV ($Z = 0,85$ y $p = 0,45$) (Apén. B, Tabla B.121). Los PV lo constituyen 22 sujetos (44%) y el grupo de N-PV 28 sujetos (56%). El valor medio del Jitter Relativo en PV es de 0,42 y en N-PV es de 0,57, apreciándose diferencias que apuntan a la hipótesis planteada al principio. El análisis muestra que la diferencia de medias encontrada

es significativa ($t= 3,41$ y $p= 0,001$) (Apén. B, Tabla B.122) asumiendo varianzas iguales. En el diagrama de la Figura IV.C.3.1.2. queda reflejada la diferencia entre los valores del Jitter Relativo, en PV el parámetro tiene valores menores y menor dispersión.

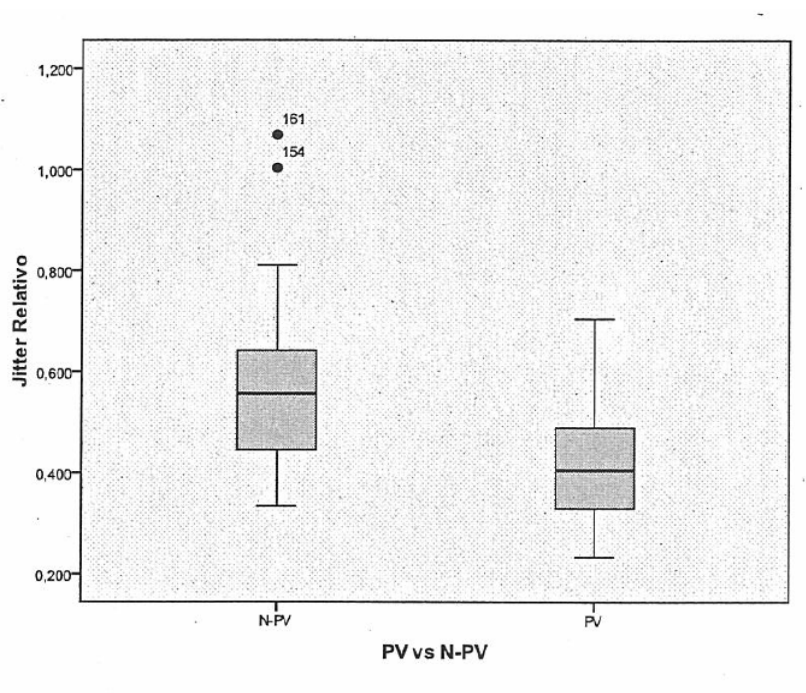


Figura IV.C.3.1.2. Diagrama de cajas que muestra la distribución de los valores del Jitter Relativo entre los PV y los N-PV en población masculina normal.

En población femenina normal los valores del Jitter Relativo también se ajustan a una distribución normal tanto en PV ($Z= 0,834$ y $p= 0,490$) como en N-PV ($Z= 1,168$ y $p= 0,121$) (Apén. B, Tabla B.123). El grupo de PV está formado por 17 sujetos (32,6%) y el de N-PV por 35 sujetos (67,4%), hay una menor participación de profesionales de la voz en la población femenina normal. El valor medio del Jitter Relativo para ambos grupos queda reflejado gráficamente en la Figura IV.C.3.1.3., siendo de 0,54 para PV y de 0,60 para N-PV. Aunque existen diferencias a favor de los PV, contrariamente de lo descrito en población masculina, estas no son estadísticamente significativas ($t= 0,885$ y $p= 0,380$)

asumiendo igualdad de varianzas (Apén. B, Tabla B.124). Es decir hay que aceptar la hipótesis nula que establece que en mujeres no hay una diferencia destacable entre los valores del Jitter en PV frente a los N-PV.

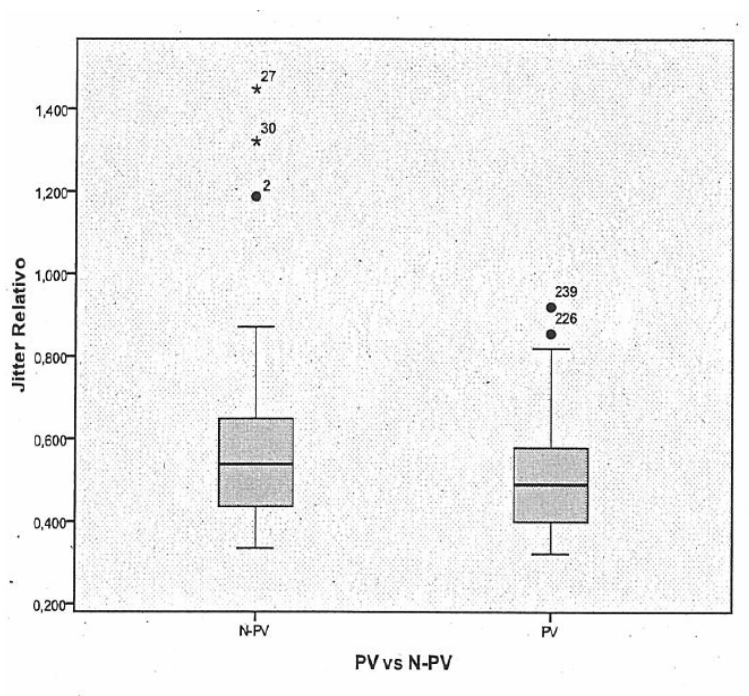


Figura IV.C.3.1.3. Diagrama de cajas que muestra la distribución de los valores del Jitter Relativo entre PV y N-PV para población femenina normal.

Aportaciones de los valores del Jitter Relativo en el grupo de normalidad al IADV:

Los resultados obtenidos en el Jitter Relativo indican la necesidad de restablecer los umbrales de normalidad definidos en el diseño de la investigación, bajando los valores tanto en hombres como en mujeres. En hombres el valor queda establecido en 1,06. Así el 100% de los hombres tienen un valor igual o inferior a 1,06, estando el 90% de los sujetos con valores por debajo de 0,7 (Apén. B, Tabla B.119). En mujeres el límite del umbral de normalidad queda en un valor de 1,45. En relación a este valor el 100% de las mujeres presenta valores iguales o inferiores a 1,45, localizándose el 90% por debajo de 0,86,

De esta forma, se establece que según el IADV Una puntuación igual a 0 se corresponde en hombres con valores iguales o inferiores a 1,06 y en mujeres a 1,45 (Ver Tabla IV.C.3.1.4).

PARÁMETRO	SEXO	PUNTUACIÓN				
		0	1	2	3	4
JITTER RELATIVO	1	1,06				
JITTER RELATIVO	2	1,45				

Tabla IV.C.3.1.4. Tabla en la que se muestran los umbrales de normalidad en la puntuación del IADV para el Jitter Relativo.

IV.C.3.2. Resultados en población patológica.

La muestra está formada por 299 sujetos patológicos, 207 femeninos y 92 masculinos. Los valores del Jitter Relativo considerando toda la patología de forma global no se ajustan a una distribución normal (Apén. B, Tabla B.125), esto se explica por las propias características del parámetro que serán analizadas a continuación.

El valor medio del Jitter Relativo en la población femenina patológica es de 1,74, con una desviación típica de 1,69. En población masculina este valor es algo menor, 1,52, con una desviación típica de 2,1 (Apén. B, Tabla B.126). Sin embargo, el estudio estadístico determina que esta diferencia no es significativa ($t= 0,973$ y $p= 0,331$) (Apén. B, Tabla B.127).

Es de esperar que los valores del Jitter Relativo difieran entre los sujetos que presentan patología de tipo funcional de aquellos que tienen una patología orgánica consolidada, donde los valores serán más elevados. Esta teoría lleva a realizar un estudio diferenciado en ambos sexos en función del tipo de patología.

En la población femenina patológica de los 207 sujetos, 66 (31,8%) se corresponden con casos de patología funcional y 141(68,2%) con patología

orgánica. El valor de la media en el grupo de mujeres con patología funcional es de 1,15 y de 2,02 en la patología orgánica (Apén. B, Tabla B.128). La Figura IV.C.3.2.1 muestra gráficamente estos resultados, apreciando la mayor dispersión en la patología orgánica. El estudio estadístico de la diferencia de medias mediante la Prueba T de Student establece que, asumiendo igualdad de varianzas ($t= 3,52$ y $p= 0,001$), esta diferencia es significativa (Apén. B, Tabla B.129). Por tanto se acepta la hipótesis que establece que los valores del Jitter Relativo son más elevados cuando la patología está consolidada con lesión orgánica.

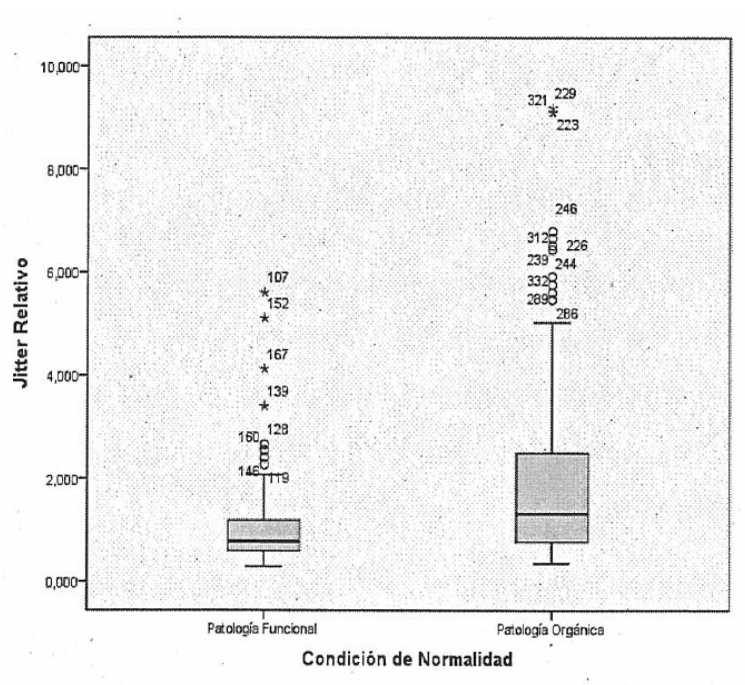


Figura IV.C.3.2.1. Diagrama de cajas en el cual se representa la distribución de los valores del Jitter Relativo en población femenina diferenciando el tipo de patología.

Los 96 sujetos patológicos masculinos se distribuyen según el tipo de patología en 46 funcionales (50%) y 46 orgánicos (50%). El valor de la media en el grupo con patología funcional es de 0,65 y en la patología orgánica de 2,39. Esta diferencia de medias queda reflejada en la Figura IV.C.3.2.2, se puede

apreciar que la voz patológica tiene claramente una mayor dispersión y unos valores más elevados del Jitter Relativo. El estudio de la diferencia de medias establece que la diferencia observada ($t=4,30$ y $p= 0,000$), asumiendo igualdad de varianzas, es significativa y por tanto se puede aceptar la hipótesis que establece que la patología orgánica en hombres se relaciona con mayor alteración del Jitter Relativo.

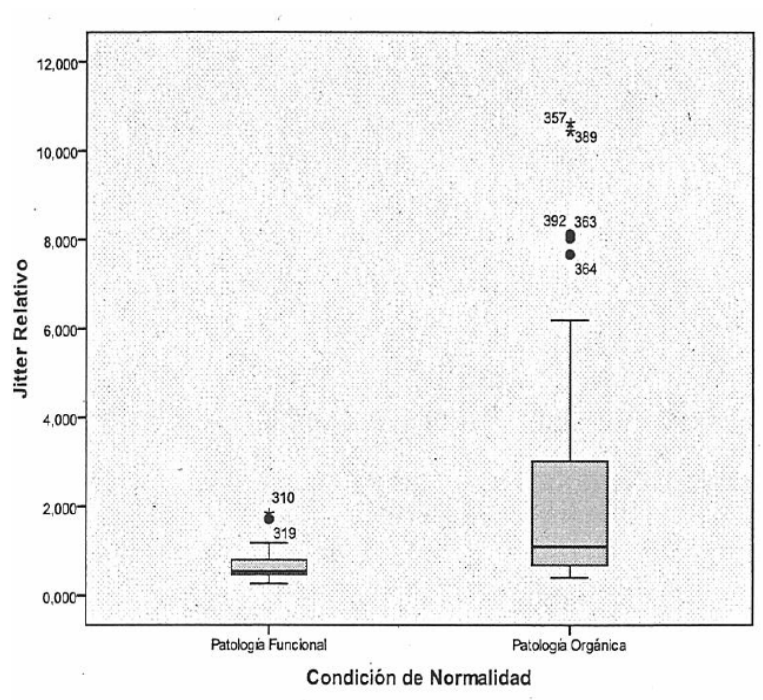


Figura IV.C.3.2.2. Diagrama de cajas en el cual se muestra la distribución de los valores del Jitter Relativo en el grupo masculino según el tipo de patología.

Una última hipótesis en el estudio del Jitter Relativo en la población patológica es aquella que establece que en los PV al tener un mayor control durante la fonación tendrán por tanto mejores valores del parámetro a pesar de la patología que los N-PV.

La población patológica femenina se divide, según la actividad profesional, en 113 N-PV (54,5%) y 94 PV (45,5%). El valor de la media del Jitter Relativo en N-PV es 2 y en PV de 1,43 (Apén. B, Tabla B.132). La diferencia de medias entre

ambos grupos es significativa estadísticamente ($t = 2,44$ y $p = 0,015$) (Apén. B, Tabla B.133) permitiendo afirmar la hipótesis de inicial.

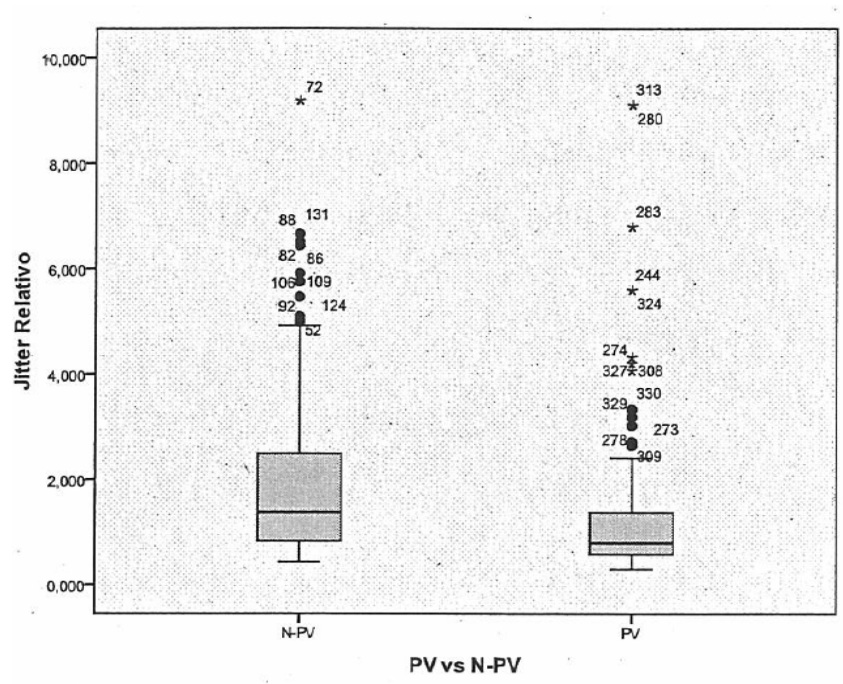


Figura IV.C.3.2.3. Diagrama de cajas en el cuál se muestra la distribución de los valores del Jitter Relativo en población femenina diferenciando el tipo de actividad profesional.

En población masculina patológica el grupo de N-PV está formado por 46 (50%) sujetos y 46 (50%) también para los PV. El valor de la media en el Jitter Relativo para los N-PV es de 2,12 y de 1,55 para los PV (Apén. B, Tabla B.134). En la Figura IV.C.3.2.4 se aprecia, que al igual que en el grupo de las mujeres, en los PV hay una mayor control del Jitter Relativo a pesar de la patología. El estudio de la significancia estadística entre las medias de estos dos grupos mediante la Prueba T de Student ofrece como valores una $t = 2,839$ con una $p = 0,006$ (Apén. B, Tabla B.135). Estos valores permiten aceptar de nuevo la hipótesis inicial.

Aportaciones de los valores del Jitter Relativo en el grupo de patología al IADV:

La Figura IV.C.3.2.5 muestra la distribución de la población masculina en relación a los valores del Jitter Relativo. Según lo establecido en el diseño de la muestra el límite del umbral de normalidad para este parámetro es 1,06, según el cual el 100% de los sujetos normales están por debajo de este valor.

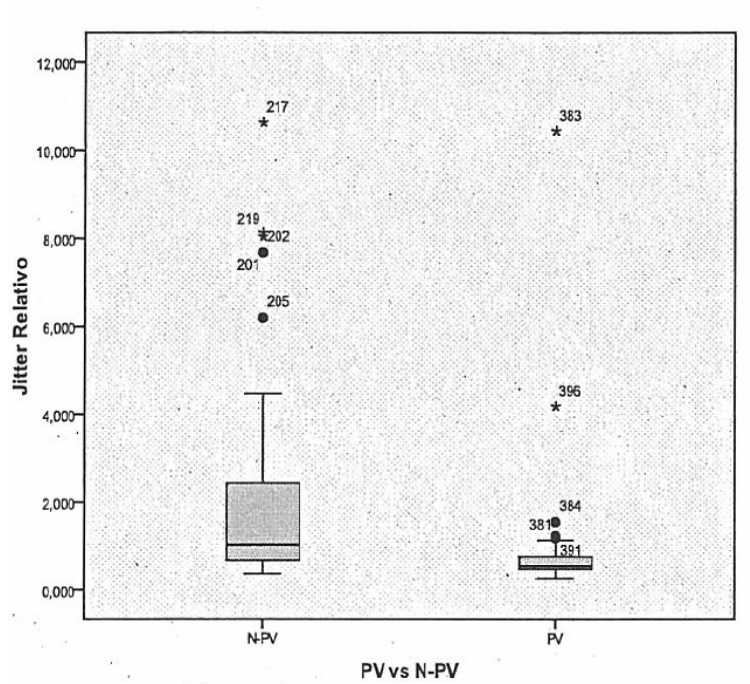


Figura IV.C.3.2.4. Diagrama de cajas que representa la distribución de los valores del Jitter Relativo en población masculina patológica diferenciando el tipo de actividad profesional.

Hay que recordar que el Jitter Relativo es un parámetro que cuanto mayor sea el valor, mayor es la alteración de la voz. Así se aprecia que en la Figura IV.C.3.2.5 los sujetos patológicos se distribuyen hacia el lado derecho del histograma. Se observa que mientras los sujetos normales están más agrupados, los patológicos tienen un mayor rango de dispersión. El valor de la media para el grupo masculino considerando tanto normales como patológicos es de 1,16, con

una desviación típica de 1,76 (Apén. B, Tabla B.136). Debido a que como se ha explicado, la gravedad de la alteración se asocia a valores altos del Jitter, es interesante conocer el valor máximo de la muestra, que en este caso es de 10,6.

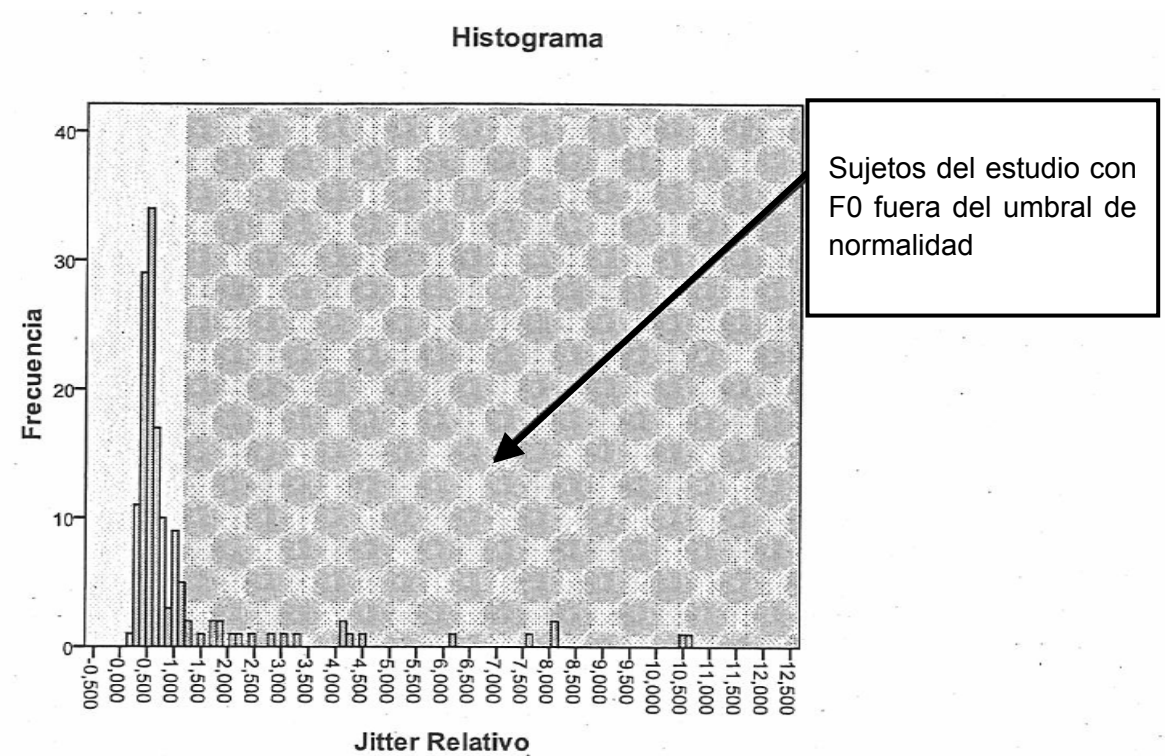
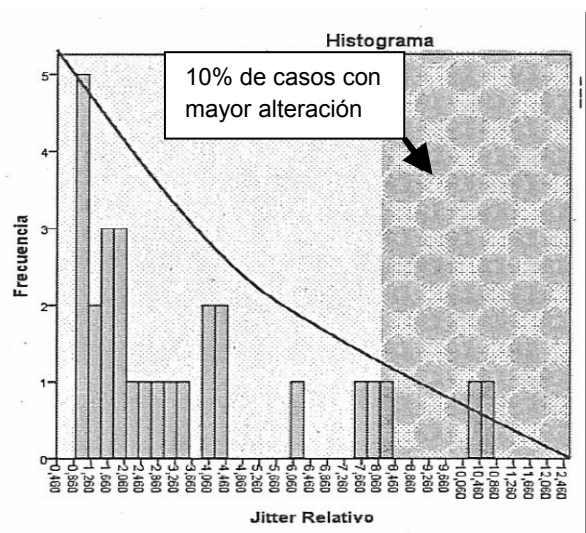


Figura IV.C.3.2.5. Histograma de la población masculina en relación al valor del Jitter Relativo. La línea discontinua representa el umbral de normalidad, los sujetos con alteración de este parámetro se distribuyen en el lado derecho del gráfico.

Si consideramos únicamente la población patológica masculina con alteración del Jitter Relativo (Ver Figura IV.C.3.2.6), es decir con valor del parámetro por encima de 1,06, el grupo estará formado por 28 pacientes (Apén. B, Tabla B.137), de los cuales tan solo 4 (14,2%) tienen patología funcional y 24 (85,8%) patología orgánica. El valor de la media para este grupo es de 3,6, estando el 90% de los sujetos con un valor comprendido entre 1,06 y 8,3.

Los umbrales del Jitter Relativo para la puntuación según el IADV se distribuyen según:

- Se parte de que un valor de 1,06 como umbral de normalidad, los valores por encima se consideran patológicos en población masculina.



	Válidos	28
Media		3,605
Mediana		2,342
Moda		1,086
Desv. tip.		2,897
Varianza		8,397
Mínimo		1,085
Máximo		10,630
Percentiles	20	1,22
	40	1,84
	70	4,21
	90	8,35

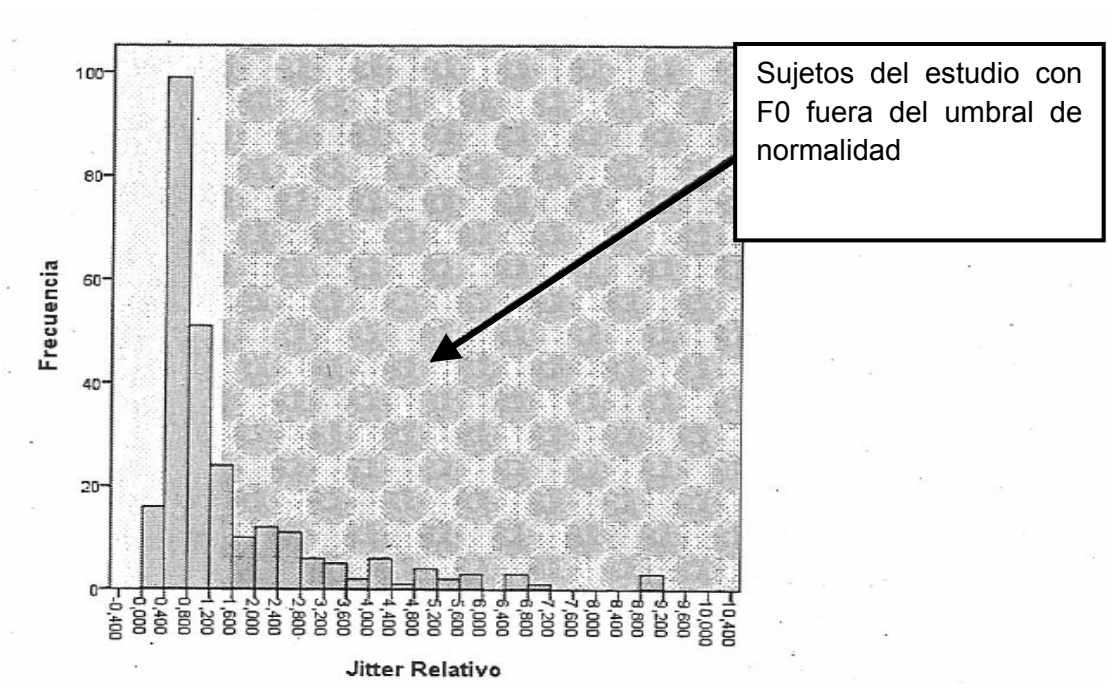
Figura IV.C.3.2.6. En la imagen de la izquierda se representa el histograma de la distribución de la población masculina patológica con valores del Jitter Relativo superiores a 1,06. La tabla de la derecha muestra los valores de dicha distribución.

- El percentil 90 se corresponde con un valor de 8,3, el 10% de la población con la alteración más severa del Jitter se encuentra por encima de este punto. Por tanto, se determina que la puntuación con valor de 4 en el IADV se dará aquellos sujetos con valores superiores a 8,3.
-
- Para la estimación del resto de límites de los segmentos de puntuación, se distribuye de manera uniforme la diferencia existente entre el valor correspondiente al percentil 90 y límite del umbral de normalidad. De esta

forma los cuatro niveles de puntuación de alteración de la discapacidad vocal quedan establecidos según lo representado en la Tabla IV.C.3.2.7.

PARÁMETRO	SEXO	PUNTUACIÓN				
		0	1	2	3	4
JITTER RELATIVO	♂		1,07-3,47	3.48-5.88	5.89-8.3	>8.3
JITTER RELATIVO	♀		1,46-3.86	3.87-6.27	6.28-8.69	>8.69

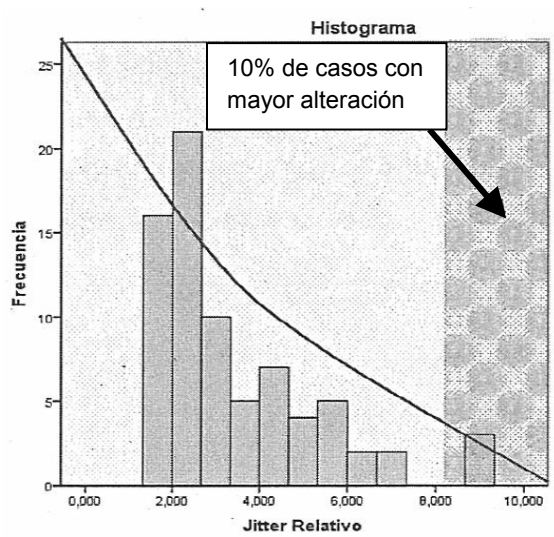
Tabla IV.C.3.2.7. Tabla en la cual se muestran los umbrales para la puntuación en el IADV según el Jitter Relativo.



IV.C.3.2.8. Histograma de la población femenina en relación al valor del Jitter Relativo. La línea discontinua representa el umbral de normalidad, los sujetos con alteración de este parámetro se distribuyen en el lado derecho del gráfico.

La distribución de la población femenina considerando tanto sujetos normales como patológicos en función de los valores del Jitter Relativo queda reflejada en la Figura IV.C.3.2.8. El valor de la media en este grupo es de 1,51 (Apén. B, Tabla B.136) con una desviación típica de 1,58. Según quedó establecido en el Apartado II. I. 2, el límite de normalidad para el Jitter Relativo es de 1,45, de tal forma que el 100% de los sujetos normales deberían quedar por debajo de este valor.

Del total de los 259 sujetos de la muestra femenina, 75 (28,95%) tiene un valor del Jitter Relativo superior a 1,45. La Figura IV.C.3.2.9 representa el histograma de la población patológica femenina con valores del parámetro superiores al umbral de normalidad. De los 75 sujetos que se ha determinado que forman este grupo (36,23% de las 207 mujeres con patología), 11 (14,7%) presentan patología funcional y 64 orgánica (85,3%). El valor del percentil 90 es de 6,1. (Ver Figura III.C.3.2.9).



N	Válidos	75
	Perdidos	0
Media		3,41200
Mediana		2,71800
Moda		1,900 ^a
Desv. tip.		1,852953
Varianza		3,433
Minimo		1,452
Maximo		9,190
Percentiles	20	1,95740
	40	2,40820
	70	4,01460
	90	6,13000

IV.C.3.2.9. En la imagen de la izquierda se representa el histograma de la distribución de la población femenina patológica con valores del Jitter Relativo superiores a 1,45. La tabla de la derecha muestra los valores de dicha distribución.

Los umbrales del Jitter Relativo para la puntuación según el IADV se distribuyen considerando:

- Se parte de que un valor de 1,45 como umbral de normalidad, los valores por encima se consideran patológicos en población femenina.
- El percentil 90 se corresponde con un valor de 6,1, de tal forma que por encima del mismo se encuentran el 10% de las mujeres de la muestra con mayor alteración del Jitter. Considerando que el Jitter en población femenina es algo más elevado que en hombres se corrige el valor encontrado. Se utiliza el valor del hombre sumándole la diferencia existente entre el umbral de normalidad de la condición masculina y femenina. (Valor= $8,3 + (1,45 - 1,06)$). Por tanto, se determina que la puntuación con valor de 4 en el IADV se dará aquellos sujetos con valores superiores a 8,69.
- Para la estimación del resto de límites de los segmentos de puntuación, se distribuye de manera uniforme la diferencia existente entre el valor correspondiente al percentil 90, o su estimación, y el valor del límite de normalidad. De esta forma los cuatro niveles de puntuación de alteración de la discapacidad vocal quedan establecidos según lo representado en la Tabla IV.C.3.2.7.

IV.C.4. Resultados del análisis del Shimmer Relativo.

El Shimmer es un parámetro que expresa la alteración en la amplitud de la señal de voz y está relacionado con el control de la presión subglótica, el tono muscular y la eficacia glótica.

IV.C.4.1. Resultados en población normal.

En población normal femenina los valores del Shimmer Relativo se ajustan a una distribución normal ($Z = 1,08$ y $p = 0,188$), siendo el valor de la media en este

grupo de 2,7. En población masculina el parámetro también muestra una distribución normal ($Z= 0,765$ y $p= 0,601$), con un valor de la media de 3,8 (Apén. B, Tabla B.138). Los datos revelan que existe una diferencia de medias entre ambos sexos. Esta diferencia queda reflejada en la Figura IV.C.4.1.1, el valor de la media es más elevado en hombres y estos también tienen una mayor dispersión en relación al grupo de mujeres.

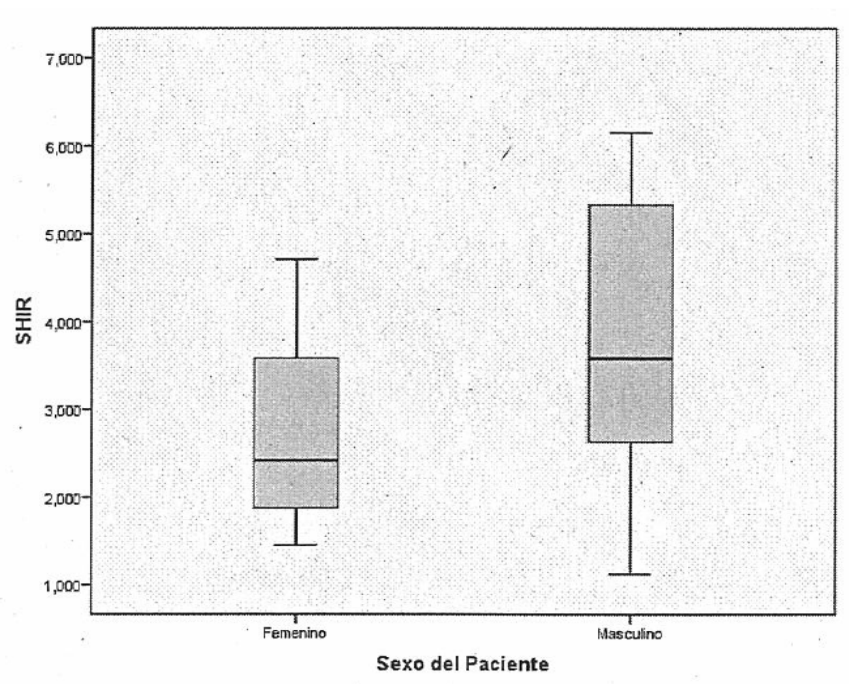


Figura IV.C.4.1.1. Diagrama de cajas que representa la distribución de los valores del Shimmer Relativo en población normal.

El análisis de la diferencia de medias observada entre ambos sexos basado en la Prueba de T, estable un valor $t= 4,55$ con una $p= 0,000$, asumiendo igualdad de varianzas (Apén. B, Tabla B.139). Es decir se acepta la hipótesis alterna que establece que el valor del Shimmer Relativo difiere en población normal dependiendo del sexo del sujeto.

Debido a que el Shimmer Relativo, al igual que los anteriores parámetros, está relacionado con el control glótico durante la fonación, es de esperar que los

valores del mismo varíen en función de la actividad profesional. Así, los PV deberían mostrar unos valores más bajos en la perturbación del Shimmer Relativo.

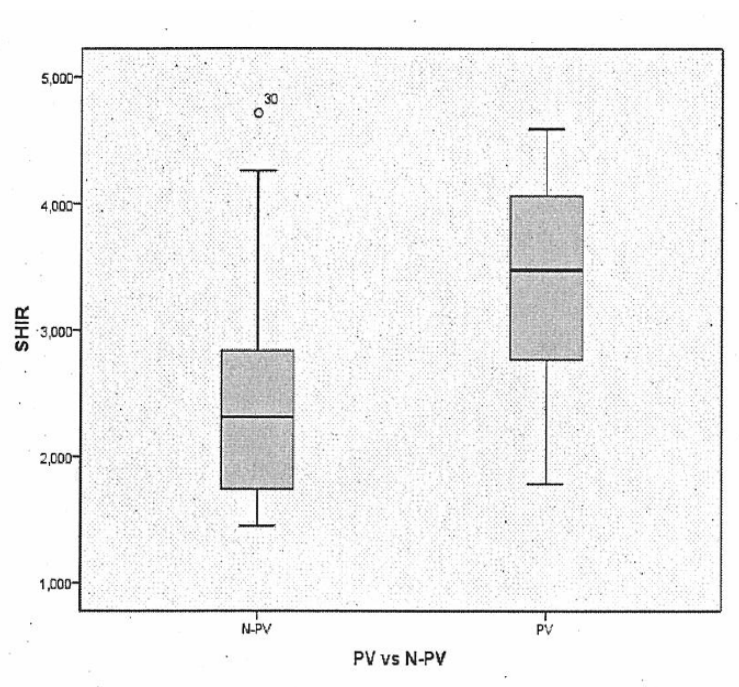


Figura IV.C.4.1.2. Diagrama de cajas que representa la distribución de los valores del Shimmer Relativo en población normal femenina en función de la actividad "profesional.

La población femenina presenta una distribución normal cuando los valores del Shimmer Relativo se estudian considerando tanto los N-PV ($Z= 1,289$ y $p= 0,07$) como los PV ($Z= 0,52$ y $p= 0,949$) (Apén. B, Figura B.140). La Figura IV.C.4.1.2 muestra que existe diferencia entre los valores de la media en ambos grupos, 2,4 para N-PV y 3,4 en PV. El estudio estadístico de la diferencia de medias observadas establece que la misma es significativa con un valor de $t= 3,81$ y una $p= 0,000$) (Apén. B, Tabla 141), asumiendo igualdad de varianzas. Es decir, se acepta la hipótesis alterna que establece que el valor del Shimmer Relativo está relacionado con la actividad profesional. Pero los resultados indican

que la relación se produce en dirección opuesta a la establecida inicialmente, ya que los valores son mayores en PV.

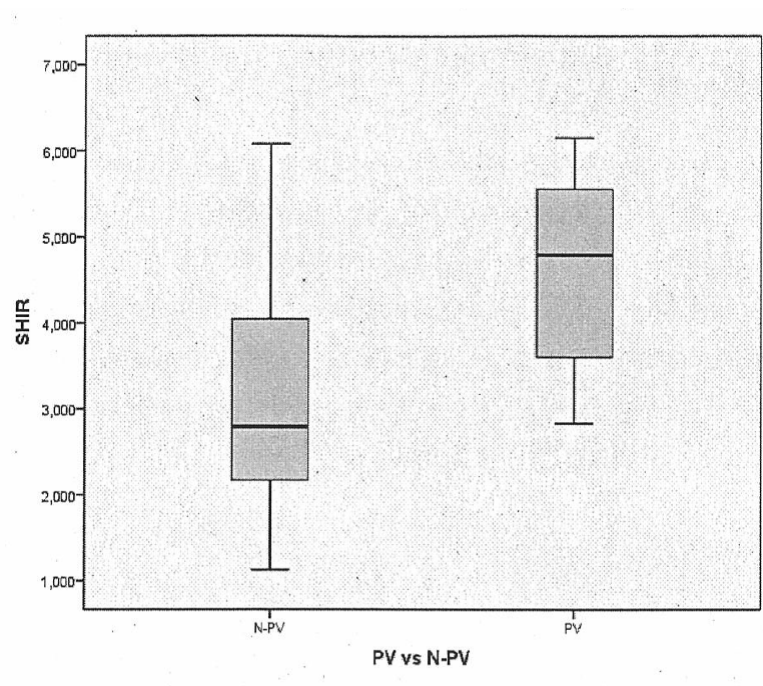


Figura IV.C.4.1.3. Diagrama de cajas que representa la distribución de los valores del Shimmer Relativo en población normal masculina en función de la actividad profesional.

Los datos son muy similares para población masculina, los valores del Shimmer Relativo se ajustan a una distribución normal tanto en N-PV ($Z = 0,706$ y $p = 0,7$) como en PV ($Z = 0,651$ y $p = 0,79$) (Apén. B, Tabla B.142). La Figura IV.C.4.1.3 muestra la distribución de los valores en ambos grupos y se aprecia que existen diferencias en la media, en N-PV es de 3,1 y en PV de 4,7. Estas diferencias analizadas estadísticamente se muestran como significativas ($t = 4,471$ y $p = 0,000$) (Apén. B, Tabla 143). Los datos soportan la misma hipótesis establecida para el grupo de mujeres, existen diferencias entre ambos grupos siendo mayores los valores en PV.

Aportaciones de los valores del Shimmer Relativo en el grupo de normalidad al IADV:

Los resultados obtenidos en ambos sexos obligan a modificar los umbrales iniciales marcados en el diseño de la investigación. En hombre se establece que el umbral de normalidad se baja a un valor de 6,1, ya que según los requisitos de normalidad el 100% de los sujetos normales masculinos están por debajo de este valor. En mujeres para el límite de normalidad desciende hasta un valor de 4,73. (Ver Tabla IVI.C.4.1.4). En hombres el 90% de la población normal tiene valores del Shimmer Relativo por debajo de 5,78 y en mujeres de 4,25.

PARÁMETRO	SEXO	PUNTUACIÓN				
		0	1	2	3	4
SHIMMER RELATIVO	♂	6,1				
SHIMMER RELATIVO	♀	4,73				

Tabla IV.C.4.1.4. Umbrales de normalidad para el Shimmer Relativo según el IADV.

IV.C.4.2. Resultados en población patológica.

En población femenina con patología (incluyendo funcional y orgánica) el valor de la media para el Shimmer Relativo es de 7,02 con una desviación típica de 4,09. En el estudio del Shimmer "a priori" sería correcto formular que la patología funcional debería mostrar unos valores medios más bajos que la patología orgánica. Así pues, para estudiar los valores del Shimmer en la muestra patológica hay que diferenciar entre lesión de tipo funcional y orgánica.

La población femenina con patología funcional representa 66 casos (31,8%) y presenta un valor de la media para el Shimmer Relativo de 6,23. La muestra de patología orgánica está formada por 141 casos (68,2%) y el valor de la media es de 7,39 (Apén. B, Tabla B.144). La Figura IV.C.4.2.1 muestra que la diferencia de medias y de dispersión existentes entre ambos grupos no es muy

marcada. El estudio estadístico de la diferencia de medias establece con unos valores de $t= 1,9$ y con una $p= 0,57$) (Apén. B, Tabla B.145), datos que indican que la diferencia observada no es significativa. Es decir, se aprecia unos valores mayores en la patología orgánica pero no lo suficiente para crear una marca diferencial en relación a la patología funcional.

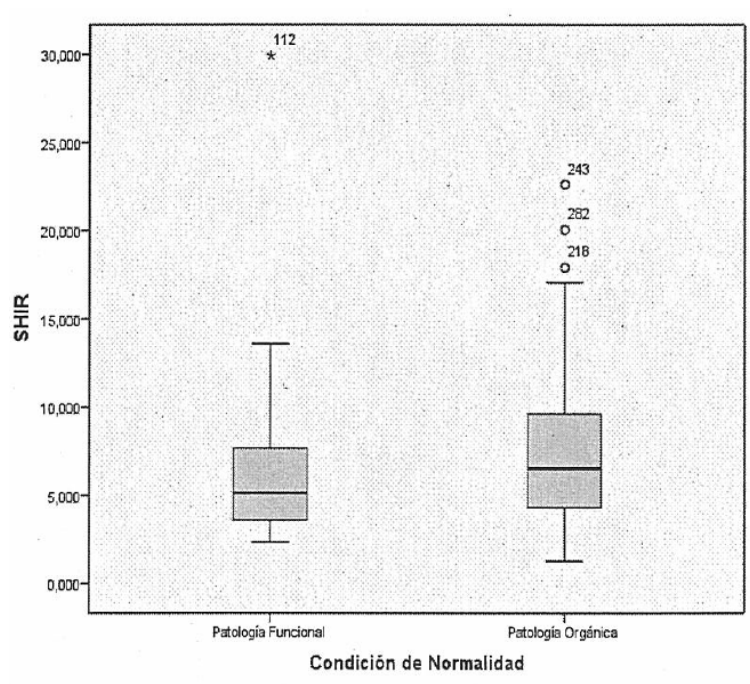


Figura IV.C.4.2.1. Diagrama de cajas que representa la distribución de los valores del Shimmer Relativo en población patológica femenina en función del tipo de patología.

En la muestra masculina la patología funcional lo forman 46 casos (50%) con un valor de media para el Shimmer Relativo de 6,47. La patología orgánica constituida por otros 46 casos (50%) presenta una media de 10,44 (Apén. B, Tabla B.146). La diferencia de medias queda reflejada en la Figura IV.C.4.2.2, apreciándose que en patología orgánica los valores en general son más elevados. El estudio de la diferencia de medias establece que la variación observada entre ambos grupos es significativa ($t= 3,2$ y $p= 0,002$) (Apén. B, Tabla B.147). Por

tanto, en hombres a diferencia de lo ocurrido en el grupo de mujeres, se puede establecer que la patología orgánica se asocia con valores mayores del Shimmer Relativo.

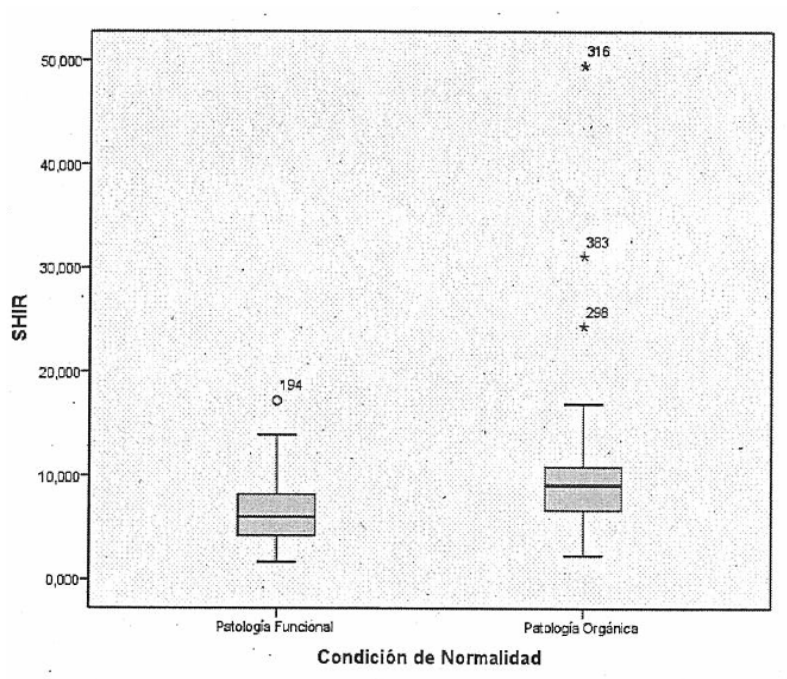


Figura IV.C.4.2.2. Diagrama de cajas que representa la distribución de los valores del Shimmer Relativo en población patológica femenina en función del tipo de patología.

Si consideramos la actividad profesional tenemos que realizar un planteamiento inicial semejante al realizado al estudiar la condición de normalidad. En los PV, al tener un entrenamiento y un mayor control de la voz, deben obtener valores del Shimmer más bajos. Sin embargo, hay que recordar que los resultados obtenidos en la condición de normalidad fueron contrarios a esta hipótesis.

En mujeres con patología se identifican 94 PV (45,4%), con valor de la media en el Shimmer Relativo es de 6,81, y 113 N-PV (54,6%), con un valor de media de 7,19 (Apén. B, Tabla B.148). En el diagrama de cajas de la Figura IV.C.4.2.3 se aprecia que en los PV existe una menor dispersión de los valores. El

estudio de la diferencia de medias ofrece como valores una $t = 0,666$ con una $p = 0,506$ (Apén. B, Tabla B.149), lo cual obliga a establecer que aunque existen diferencias, estas no son significativas estadísticamente como para aceptar la hipótesis que en los PV los valores del Shimmer son más bajos.

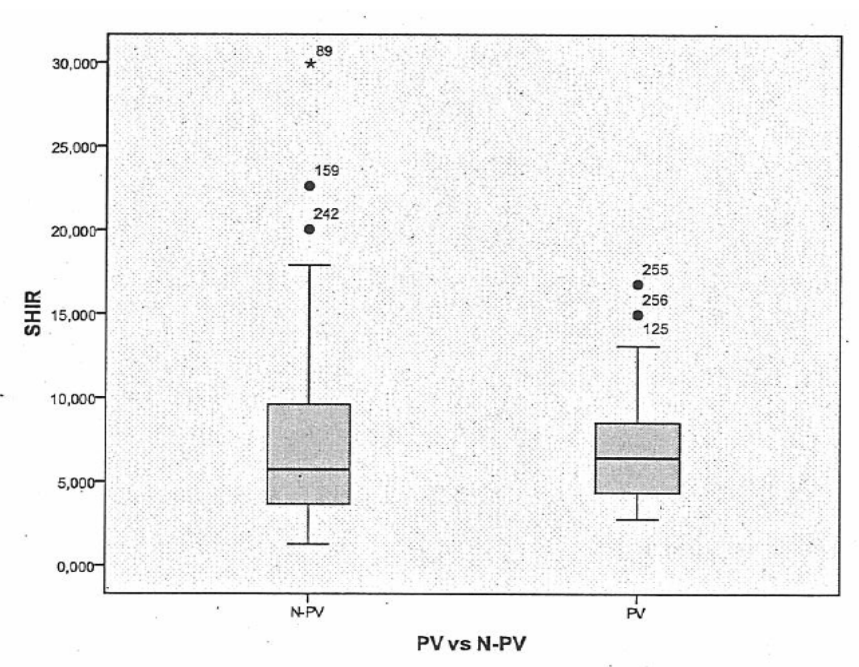


Figura IV.C.4.2.3. Diagrama de cajas que representa la distribución de los valores del Shimmer Relativo en población patológica femenina en función de la actividad profesional.

En población masculina con patología los datos considerando la actividad profesional son similares a los obtenidos en mujeres. El valor de la media del Shimmer Relativo en los 46 PV es de 8,67 y en los 46 N-PV es de 8,24 (Apén. B, Tabla B.150). La figura IV.C.4.2.4 muestra que el valor de la media es algo mayor en PV, pero este colectivo tiene una menor dispersión. El análisis de la diferencia de la media establece que la misma no es significativa ($t = 0,326$ y $p = 0,745$) (Apén. B, Tabla B.151). Por tanto, no se puede aceptar la hipótesis inicial que

establece que los valores del Shimmer son menores en el grupo masculino de PV con patología.

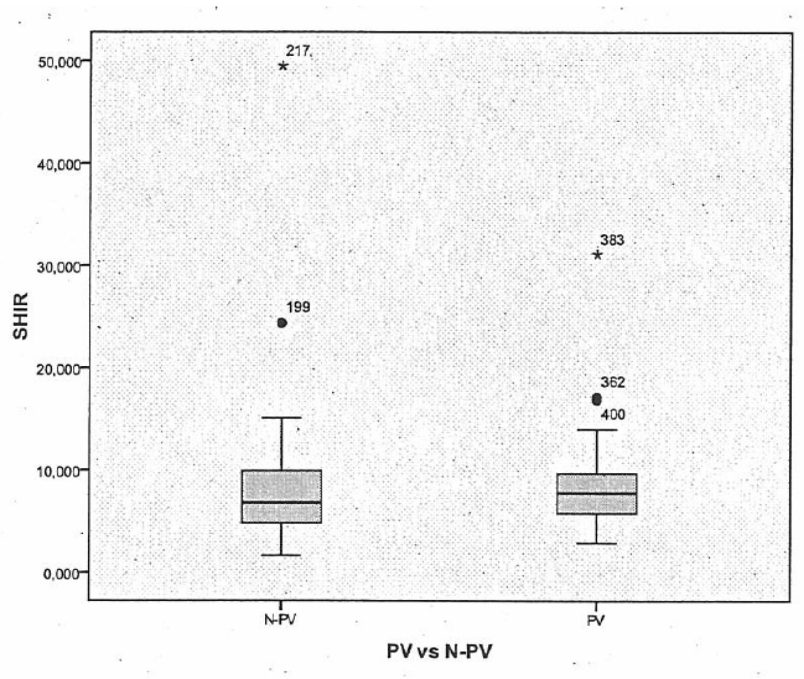


Figura IV.C.4.2.4. Diagrama de cajas que representa la distribución de los valores del Shimmer Relativo en población patológica masculina en función de la actividad profesional.

Aportaciones de los valores del Shimmer Relativo en el grupo de patología al IADV:

La Figura IV.C.4.2.5. muestra la distribución de la población femenina en relación al Shimmer Relativo. El valor de la media, considerando la población femenina en su totalidad (normal y patológica), es de 6,1, con una desviación típica de 4,06. El límite de normalidad es de 4,7, lo que implica que el 100% de los sujetos normales están por debajo de este valor y el 64% de los sujetos patológicos están por encima. Si se diferencia entre patología orgánica y funcional, entonces los valores cambian: el 55% de la patología funcional está por

encima del umbral de normalidad y el 68% de la patología orgánica. El mayor valor observado del Shimmer Relativo en población femenina es de 29,9.

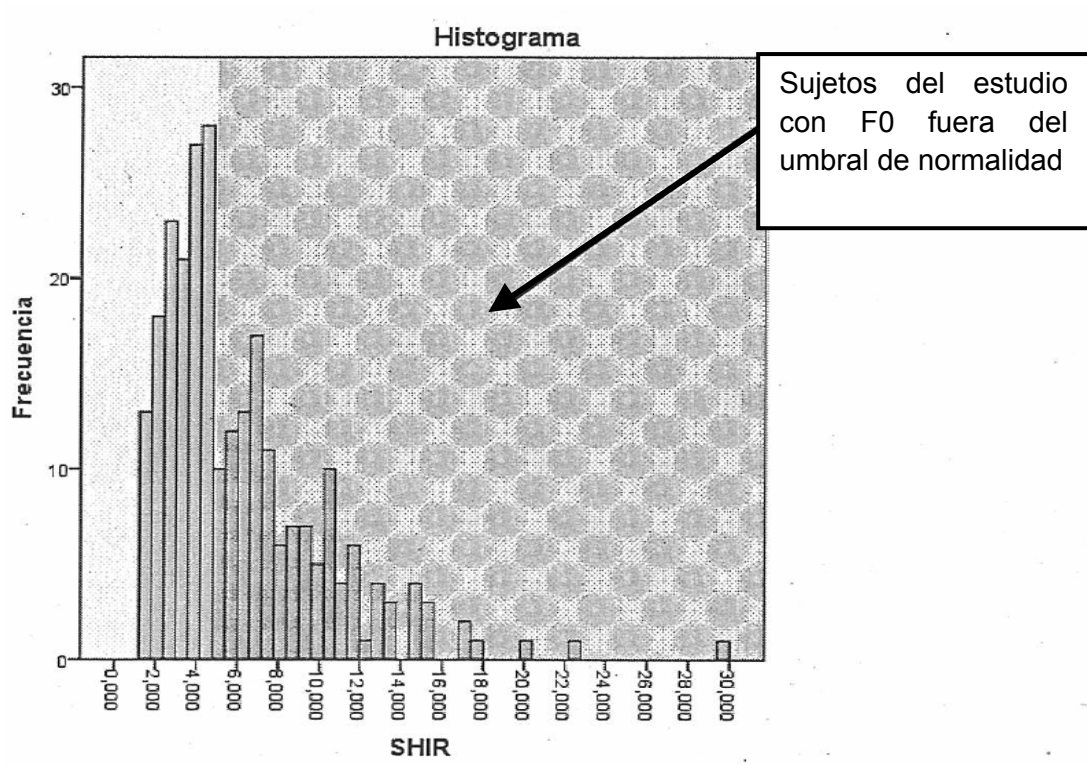


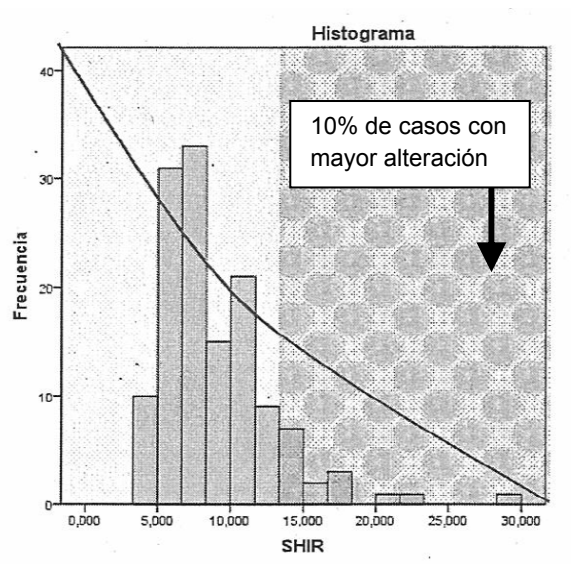
Figura IV.C.4.2.5. Histograma de la población femenina en relación al valor del Shimmer Relativo. La línea discontinua representa el umbral de normalidad, los sujetos con alteración de este parámetro se distribuyen en el lado derecho del gráfico.

La IV.C.4.2.6. muestra el histograma de la población femenina con valores del Shimmer Relativo superiores a 4,7. Este grupo está formado por 133 sujetos, de los cuales 37 tienen patología funcional y 69 orgánica. El valor de la media para este grupo es de 8,9, con una desviación típica de 3,8. Una vez conocido el límite inferior de los cuatro umbrales de patología (límite de normalidad 4,7) interesa conocer el valor que determinará el umbral correspondiente a la

condición de mayor patología, que en el presente estudio se corresponde con el percentil 90 y en el grupo estudiado equivale a 14,1.

Considerando los valores expuestos se realiza la distribución de los umbrales del Shimmer Relativo según la puntuación en el IADV de la siguiente forma:

- Se parte de que un valor de 4,7 es el límite del umbral de normalidad, los valores por encima se consideran patológicos en población femenina.



N	Válidos	133
	Perdidos	0
Media		8,98972
Mediana		7,73900
Moda		6,900
Desv. tip.		3,868186
Varianza		14,963
Mínimo		4,703
Máximo		29,924
Percentiles	20	5,98760
	40	7,08140
	70	10,20000
	90	14,19200

Figura IV.C.4.2.6. En la imagen de la izquierda se representa el histograma de la distribución de la población femenina patológica con valores del Shimmer Relativo superiores a 4,7. La tabla de la derecha muestra los valores de dicha distribución.

Según los resultados obtenidos en la muestra, 14,1 equivale al valor a partir del cual se encuentra el 10% de la población patológica con la mayor afectación del Shimmer Relativo. Por tanto, se determina que la puntuación de 4 en el IADV se dará aquellos con valores superiores a 14,1.

PARÁMETRO	SEXO	PUNTUACIÓN				
		0	1	2	3	4
SHIMMER RELATIVO	♀		4,8-7,8	7,9-10,9	11-14,1	>14,1
SHIMMER. RELATIVO	♂		6,2-9,3	.9,4-12,4	12,5-15,6	>15,6

Tabla IV.C.4.2.7. Umbrales para la puntuación del Shimmer Relativo en la valoración de la discapacidad vocal según el IADV.

- Para la estimación del resto de límites de los segmentos de puntuación, se distribuye de manera uniforme la diferencia existente entre el valor correspondiente al límite de normalidad y el del percentil 90. De esta forma los cuatro niveles de puntuación de alteración de la discapacidad vocal quedan establecidos según lo representado en la Tabla IV.C.4.2.7.

La Figura IV.C.4.2.8 muestra la distribución de la población masculina (normal y patológica) en función de los valores obtenidos en el Shimmer Relativo. El valor de la media para este grupo es de 6,8, con una desviación típica de 5,5. Este valor de media está por encima de 6,1, dejando por debajo al 100% de los sujetos normales y 38% de los sujetos patológicos. Diferenciando el tipo de patología, se obtiene que el 45,7% de la patología funcional muestra alteración del Shimmer (valores superiores a 6,1) y el 76,1 de los patológicos.

La Figura III.C.4.2.9 muestra la distribución de la población patológica con valores superiores al límite de normalidad (6,1). Este grupo está formado por 56

sujetos, de los cuales con patología funcional hay 21 y 35 con lesión orgánica. El valor de la media de este grupo es de 11,04 con una desviación típica de 6,7. El valor correspondiente con el percentil 90 y que establece el límite para la condición de mayor gravedad es 15,6.

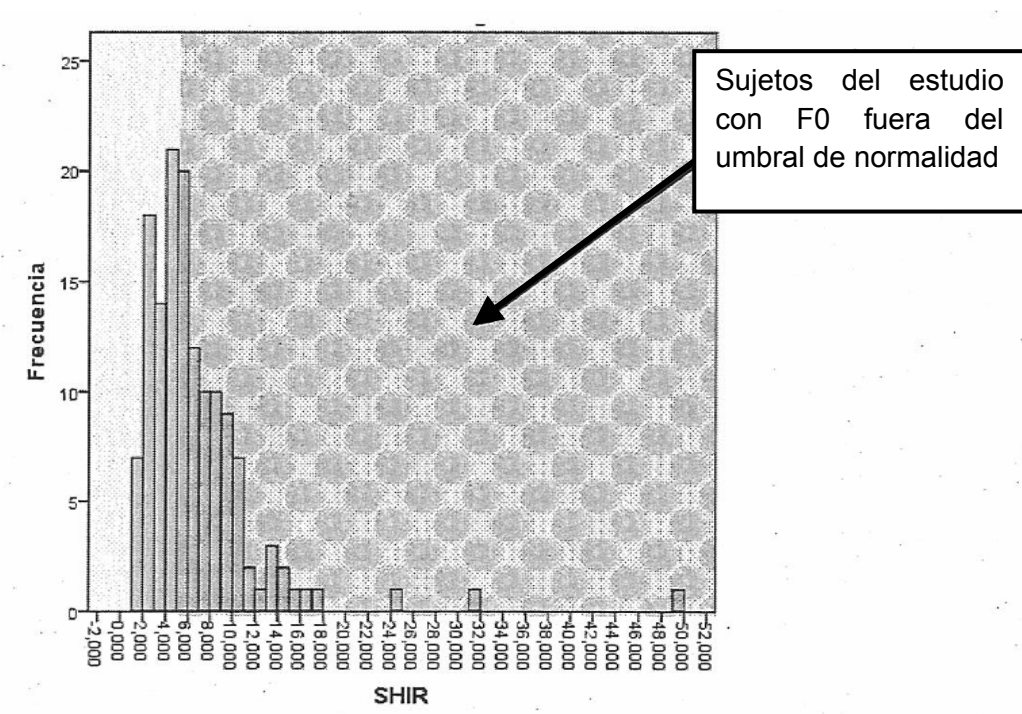
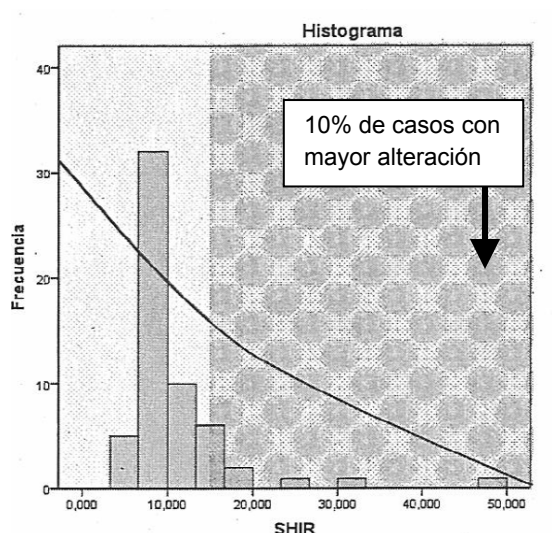


Figura IV.C.4.2.8. Histograma de la población masculina en relación al valor del Shimmer Relativo. La línea discontinua representa el umbral de normalidad, los sujetos con alteración de este parámetro se distribuyen en el lado derecho del gráfico.

Considerando los valores expuestos se realiza la distribución de los umbrales del Shimmer Relativo según la puntuación en el IADV de la siguiente forma:

- Se parte de que un valor de 6,1 es el límite de normalidad, los valores por encima se consideran patológicos en población masculina.

- Según los resultados obtenidos en la muestra, 15,6 equivale al valor a partir del cual se encuentra el 10% de la población patológica con la mayor afectación del Shimmer Relativo. Por tanto, se determina que la puntuación de 4 en el IADV se dará aquellos sujetos con valores superiores a 15,6.
- Para la estimación del resto de límites de los segmentos de puntuación, se distribuye de manera uniforme la diferencia existente entre el valor correspondiente al límite de normalidad y el del percentil 90. De esta forma los cuatro niveles de puntuación de alteración de la discapacidad vocal quedan establecidos según lo representado en la Tabla IV.C.4.2.7.



N	Válidos	56
	Perdidos	0
Media		11,04420
Mediana		9,12500
Moda		10,370
Desv. tip.		6,780982
Varianza		45,982
Minimo		6,290
Maximo		49,500
Percentiles	20	7,58120
	40	8,59200
	70	10,66700
	90	15,64300

Figura IV.C.4.2.9. En la imagen de la izquierda se representa el histograma de la distribución de la población masculina patológica con valores del Shimmer Relativo superiores a 6,1. La tabla de la derecha muestra los valores de dicha distribución.

IV.C.5. Resultados del análisis del HNR (Harmonio Noise Ratio).

El HNR es un parámetro que se relaciona con el ruido presente en la señal de voz, y por tanto se puede decir que permite valorar la eficacia del cierre glótico.

A mayor perfección del cierre glótico, menor componente de aire y por tanto el HNR tomará valores mayores, ya que habrá menor ruido y más señal de voz.

IV.C.5.1. Resultados en población normal.

El estudio estadístico muestra que los valores del HNR se ajustan a una distribución normal tanto en población femenina ($Z= 1,128$ y $p= 0,157$) como en masculina ($Z= 0,790$ y $p= 0,561$) (Apén. B, Tabla 152). El valor de la media en ambos grupos es diferente, en mujeres es algo mayor siendo de 28,3 y en hombres es de 25,6. La Figura IV.C.5.1.1 representa mediante diagrama de cajas la distribución de los valores del HNR en ambos grupos. Se aprecia que en hombres el valor de la media es menor pero hay una mayor dispersión hacía los valores bajos del parámetro. El estudio estadístico sobre la diferencia de medias encontrada, mediante la Prueba T ofrece un valor de $t= 1,381$ con una $p= 0,168$ (Apén. B, Tabla B.153). Estos datos establecen que la diferencia de medias entre hombres y mujeres en relación a los valores del HNR no es significativa.

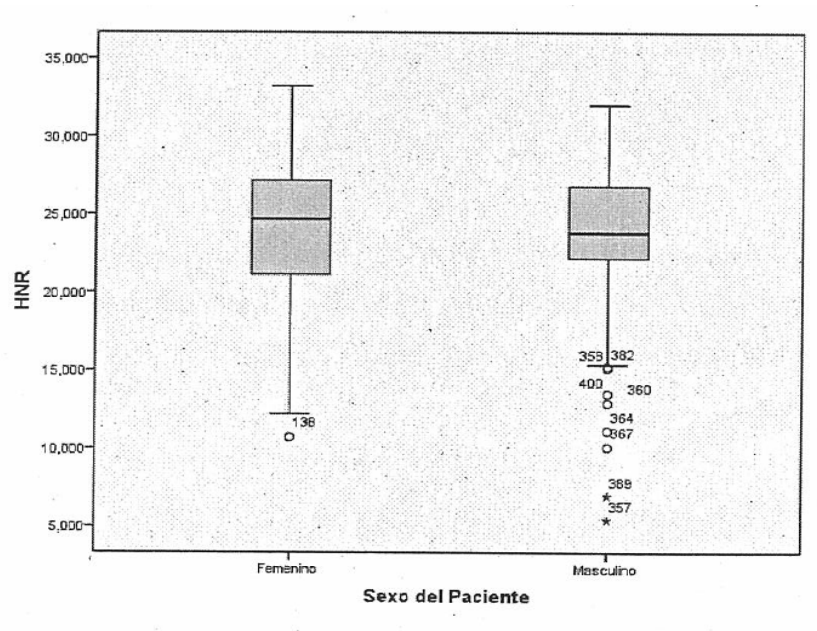


Figura C.IV.5.1.1. Diagrama de cajas en el cual se muestra la dispersión de los valores del HNR en población masculina y femenina.

Debido a que la calidad del cierre glótico está directamente relacionada con los valores del HNR, se podría pensar que los PV, al tener una mayor exigencia vocal, deberán presentar un mejor cierre glótico y por tanto valores mayores en el HNR.

En población femenina los valores del HNR se ajustan a normalidad en el grupo de N-PV ($Z= 1,175$ y $p= 0,126$) y en PV ($Z= 0,610$ y $p= 0,851$) (Apén. B, Tabla B.154). El valor de la media del HNR en los N-PV es de 28,45 con una desviación típica de 2,1, frente a la media de 27,9 encontrada en PV, con una desviación típica de 1,2. La Figura IV.C.5.1.2. muestra que en los PV los valores del HNR tienen una menor dispersión. El estudio de la diferencia de medias encontrada demuestra que la misma no es significativa y por tanto no se puede establecer una relación entre el valor del HNR y la actividad profesional en población femenina ($t= 1,014$ y $p= 0,316$, asumiendo diferencia en varianzas) (Apén. B, Tabla B.155).

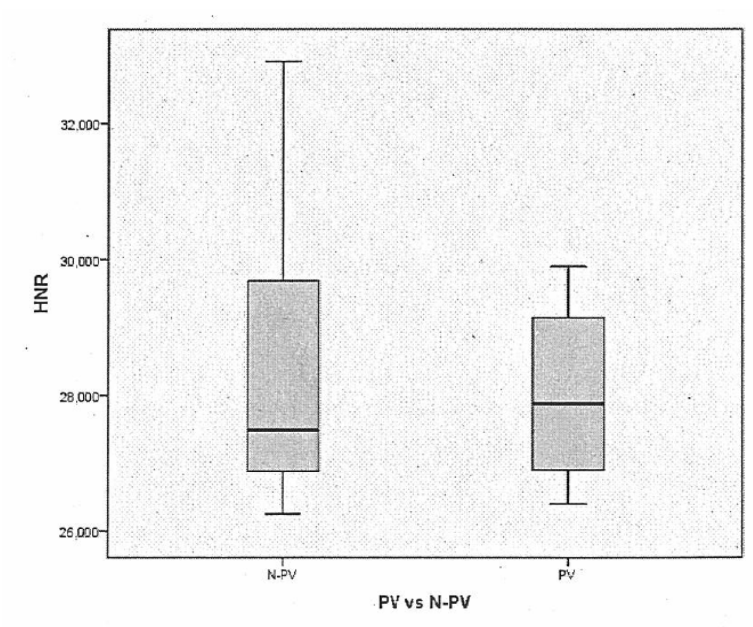


Figura C.IV.5.1.2. Diagrama de cajas en el cual se muestra la dispersión de los valores del HNR en población femenina considerando la actividad profesional.

Los resultados en población masculina son similares a los obtenidos en mujeres. Los valores del HNR se ajustan a normalidad tanto en N-PV ($Z = 0,883$ y $p = 0,416$) como en PV ($Z = 0,635$ y $p = 0,815$) (Apén. B, Tabla B.156). El valor de la media es ligeramente superior en N-PV con un valor de 26,0 y una desviación típica de 3,04, frente al valor de la media en PV que es de 25,1 con una desviación típica de 2,3. La Figura IV.C.5.1.3 muestra que al igual que en mujeres, en hombres los PV tienen valores más agrupados que los N-PV. El estudio de la diferencia de medias determina que la misma no es significativa para establecer una asociación ($t = 1,07$ y $p = 0,286$) (Apén. B, Tabla B.157).

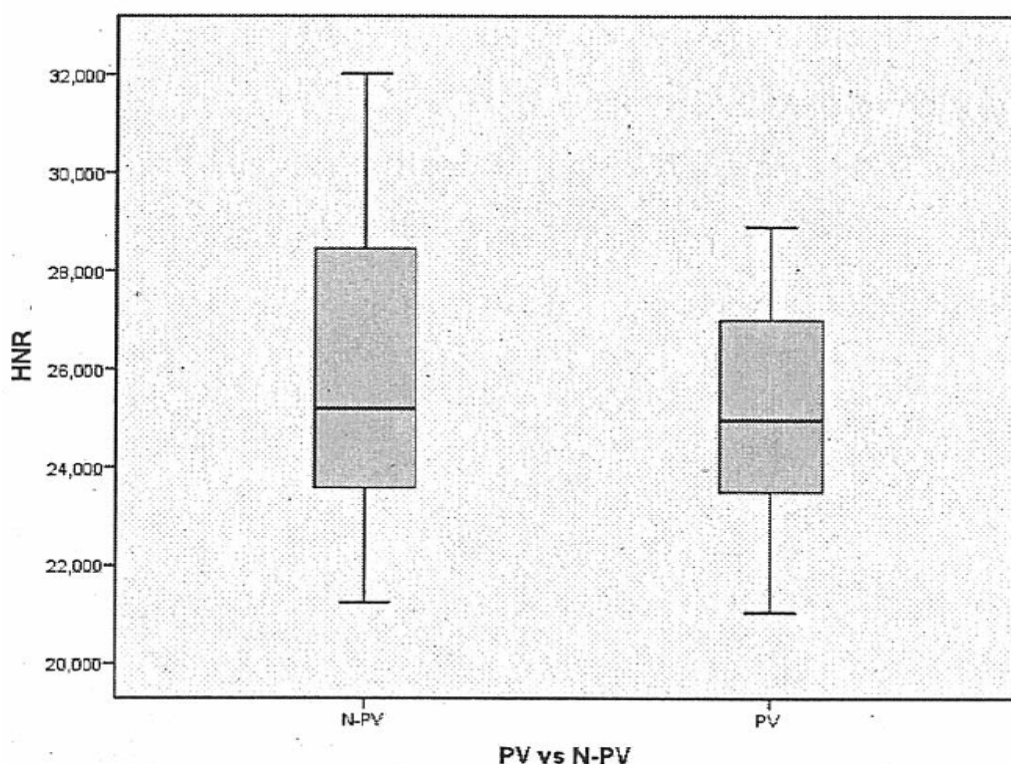


Figura IV.C.5.1.3. Diagrama de cajas en el cual se muestra la dispersión de los valores del HNR en población masculina considerando la actividad profesional.

En función de los resultados mostrados hay que concluir que no se cumple la hipótesis inicial que suponía valores mayores del HNR en PV. Pero sin embargo, hay que matizar que sí que se puede suponer un mejor rendimiento glótico ya que los valores están más agrupados.

Aportaciones de los valores del HNR en el grupo de normalidad al IADV:

Los resultados obtenidos en hombres se ajustan a lo determinado en las condiciones de normalidad, y se mantiene como nivel de normalidad el valor de 21 definido en el diseño de la investigación. Los resultados obtenidos en mujeres llevan a establecer una modificación del límite de normalidad estableciendo el mismo en 26. Así se cumple que en mujeres el 100% de la muestra normal tiene valores del HNR superiores a 26. La condición de normalidad y por tanto una puntuación de 0 en el IADV, queda definida según se expresa en la Tabla IV.C.5.1.4.

PARÁMETRO	SEXO	PUNTUACIÓN				
		0	1	2	3	4
HNR	♂	21				
HNR	♀	26				

Tabla IV.C.5.1.4. Tabla en la que se muestran los valores de normalidad para la puntuación del HNR según el IADV en ambos sexos.

IV.C.5.2. Resultados en población patológica.

En población femenina patológica los valores del HNR se ajustan a una distribución normal ($Z= 0,491$ y $p= 0,969$) (Apén. B, Tabla 158). El valor de la media para este parámetro considerando la patología funcional y orgánica conjuntamente, es de 23,1 con una desviación típica de 4,02.

El estudio de los valores del HNR en población patológica obliga a diferenciar entre la patología funcional y lesión orgánica, ya que el compromiso

del cierre glótico no es igual en ambos casos y por ello debe de existir diferencias en los valores medios del parámetro. La hipótesis de partida establecería que en la patología orgánica al existir un mayor compromiso del cierre glótico el componente ruido es mayor y por tanto los valores del HNR son menores.

El grupo femenino con patología funcional se muestra como una distribución normal ($Z=0,729$ y $p=0,662$), su valor de la media para el HNR es de 24,7, con una desviación típica de 3,4. El grupo de patología orgánica también se ajusta a una distribución normal ($Z=0,435$ y $p=0,992$) (Apén. B, Tabla B.159), el valor de la media es de 22,4, con una desviación típica de 4,09. La Figura IV.C.5.2.1 muestra gráficamente que los valores en población con patología orgánica son menores que en los casos de patología funcional. El estudio de la diferencia de medias entre ambos tipos de patología establece que la misma es significativa, encontrando unos valores de $t= 3,91$ y $p= 0,000$ (Apén. B, Tabla B.160). Es decir se puede aceptar la hipótesis que establece que, al menos en población femenina, los valores del HNR son peores en patología orgánica que en funcional.

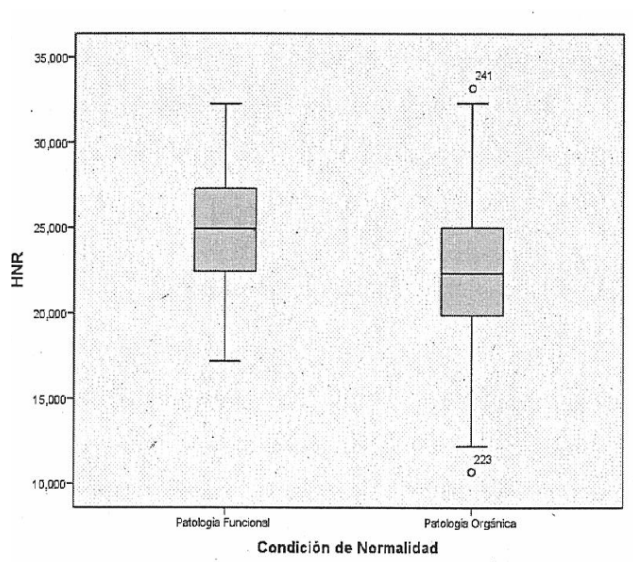


Figura C.IV.5.2.1. Diagrama de cajas en el cual se muestra la dispersión de los valores del HNR en población femenina diferenciando patología orgánica y funcional.

En población masculina patológica los resultados son similares a los obtenidos en la muestra femenina. Los valores del HNR se ajustan a una distribución normal ($Z= 1,247$ y $p= 0,089$) con un valor de media de 22,4 y una desviación típica de 4,6 (Apén. B, Tabla B.158).

Considerando el tipo de patología, tanto en patología funcional ($Z= 0,55$ y $p= 0,923$) como orgánica ($Z= 0,95$ y $p= 0,328$) los datos vuelven a mostrar una distribución normal (Apén. B, Tabla B.161). El valor de la media es menor en patología orgánica siendo de 20,5, con una desviación típica de 5,3, frente al valor ligeramente superior de la patología funcional 24,4, con una desviación típica de 2,9. En la Figura IV.C.5.2.2 se representan gráficamente estos datos, y se aprecia la menor dispersión de valores en la patología funcional. El estudio de la diferencia de medias observadas entre ambos grupos, determina que existe una significación estadística ($t= 4,25$ y $p= 0,000$) (Apén. B, Tabla B.162).

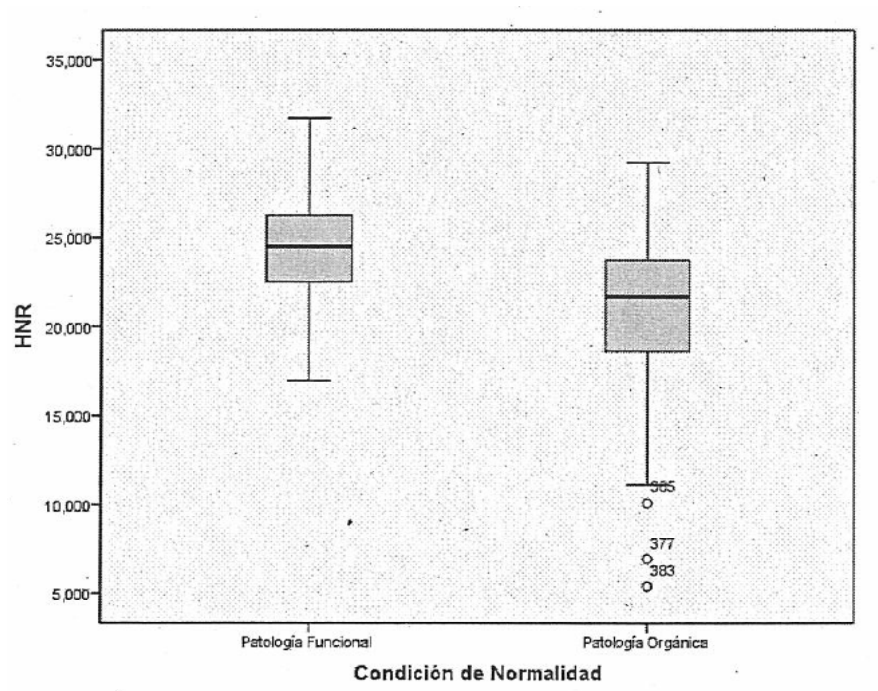


Figura IV.C.5.2.2. Diagrama de cajas en el cual se muestra la dispersión de los valores del HNR en población patológica masculina diferenciando patología orgánica y funcional.

En base a los resultados obtenidos en el grupo masculino y femenino se puede aceptar la hipótesis inicial que establece que en patología orgánica los valores del HNR son peores que en la patología funcional.

Finalmente, queda por comprobar si el ser PV es una ventaja para compensar la patología y este hecho queda reflejado en un mejor rendimiento en los valores del HNR frente a los N-PV.

Los resultados son diferentes en la muestra patológica femenina y masculina. En mujeres los resultados muestran, que partiendo de una distribución normal en PV y N-PV (Apén. B, Tabla B.163), los valores de la media en el HNR son diferentes. En PV la media es de 23,6, con una desviación típica de 3,5, y en N-PV la media es de 22,8, con una desviación típica de 4,3. Sin embargo esta diferencia de media entre los dos grupos no es significativa ($t= 1,5$ y $p= 0,130$) (Apén. B, Tabla B.164).

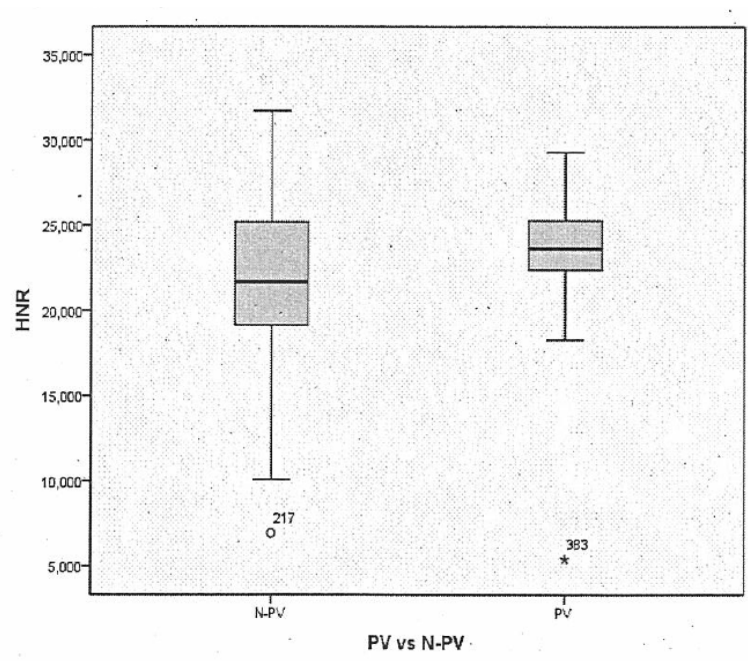


Figura IV.C.5.2.3. Diagrama de cajas en el cual se muestra la dispersión de los valores del HNR en población patológica masculina diferenciando los grupos según la actividad profesional.

En la muestra masculina los resultados son diferentes, los datos en ambos grupos (PV y N-PV) se ajustan a normalidad (Apén. B, Tabla B.165). El valor de la media en PV es de 23,5, con una desviación típica de 3,8, frente al valor en N-PV que es de 21,4 con una desviación típica de 5,2. Esta diferencia de medias es significativa ($t= 2,2$ y $p= 0,02$) (Apén. B, Tabla B.166).

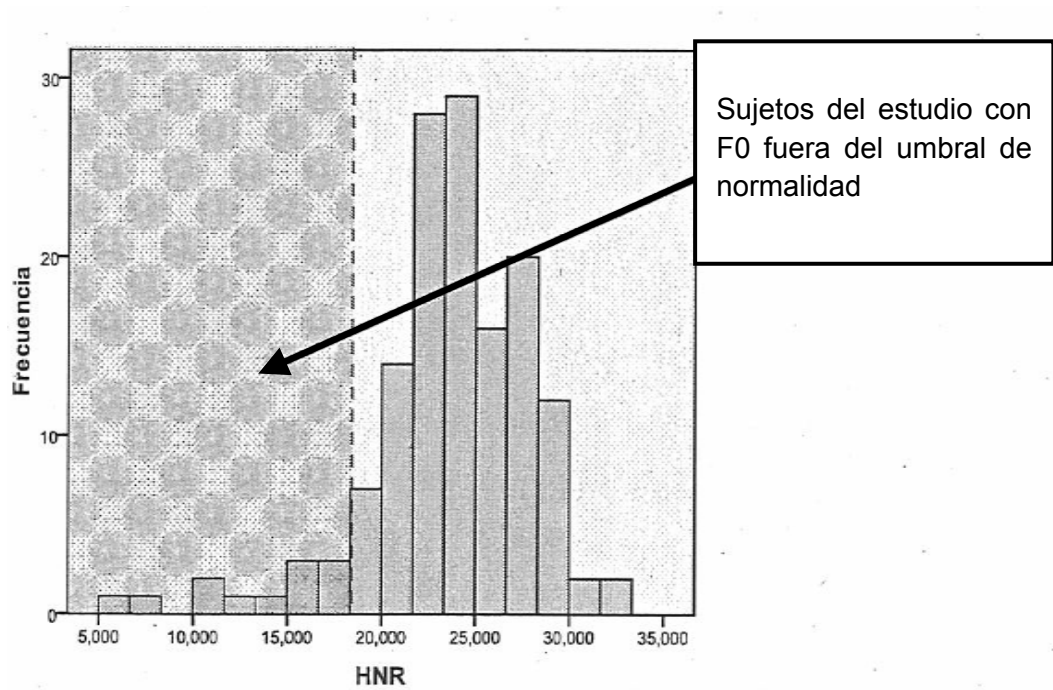


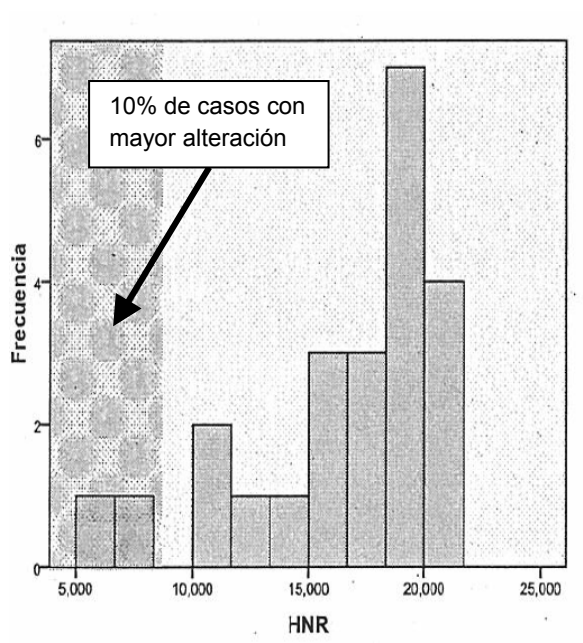
Figura IV.C.5.2.4. Histograma de la población masculina en relación al valor del HNR. La línea discontinua representa el umbral de normalidad, los sujetos con alteración de este parámetro se distribuyen en el lado izquierdo del gráfico.

Aportaciones de los valores del HNR en el grupo de patología al IADV:

La Figura IV.C.5.2.4 muestra la distribución de la población masculina en función de los valores del HNR. El valor de la media, considerando los sujetos normales y patológicos es de 23,6 con una desviación típica de 4,38. El valor que determina el límite de normalidad en población masculina es de 21. Al ser condición de normalidad este valor deja por encima al 100% de la población normal y al 73% de la población patológica (funcional y orgánica). Si se considera

únicamente a la población con patología orgánica, este porcentaje desciende hasta el 41 %. Siendo el menor valor observado del HNR igual a 5,4.

La Figura IV.C.5.2.5 muestra el histograma de la población masculina con alteración del HNR, es decir con valores del parámetro inferiores a 21. Este grupo está formado 23 sujetos, de los cuales 4 tienen patología funcional y 19 orgánica. El valor de la media para este grupo es de 16,2, con una desviación típica de 4,42. El percentil 10, que servirá para determinar el umbral de mayor severidad, se corresponde con un valor de 8,2, por debajo de cual se localizan el 10% de los sujetos con mayor alteración del componente ruido en voz.



N	Válidos	23
	Perdidos	0
Media		16,29491
Mediana		18,30000
Moda		5,410 ^a
Desv. tip.		4,427349
Varianza		19,601
Minimo		5,410
Maximo		20,900
Percentiles	10	8,19960
	30	15,16200
	60 80	18,76600
		19,93000

Figura IV.C.5.2.5. En la imagen de la izquierda se representa el histograma de la distribución de la población masculina patológica con valores del HNR inferiores a 21. La tabla de la derecha muestra los valores de dicha distribución.

Considerando los valores expuestos se realiza la distribución de los umbrales del HNR según la puntuación en el IADV de la siguiente forma:

- Se parte que el límite de normalidad es un valor de 21, los valores por debajo del mismo se consideran que ocasionan algún grado de discapacidad.
- El valor de 8,2 equivale al percentil 10 y por debajo del mismo se localizan los sujetos con mayor discapacidad en función de este parámetro. Por tanto, la puntuación de 4 en el IADV se dará a aquellos pacientes que presenten valores inferiores a 8,2.
- Para la estimación del resto de límites de los segmentos de puntuación, se distribuye de manera uniforme la diferencia existente entre el valor correspondiente al límite de normalidad y el del percentil 10. De esta forma los cuatro niveles de puntuación de la discapacidad vocal según el HNR quedan representados en la Tabla IV.C.5.2.6.

PARÁMETRO	SEXO	PUNTUACIÓN				
		0	1	2	3	4
HNR	♂		20,9-16,8	16,7-12,6	12,5-8,2	<8,2
HNR	♀		25,9-21,7	21,6-17,5	17,4-13,2	<13,2

Tabla IV.C.5.2.6. Valores de los umbrales de puntuación para el HNR en ambos sexos según el IADV.

La distribución en población femenina, considerando los casos normales y patológicos, puede verse reflejada en la Figura IV.5.2.7. El valor de la media en este grupo es de 24,2, con una desviación típica de 4,2. Para el grupo femenino el límite de normalidad se estableció en 26, ya que muestran un mayor componente de señal en voz. El 100% de los casos normales tienen valores superiores a 26.

Considerando los sujetos patológicos de forma global el 75,4% tienen valores inferiores al límite de normalidad, y si consideramos los casos de

patología orgánica el porcentaje aumenta al 81,6%. El menor valor observado en el grupo femenino es de 10,7.

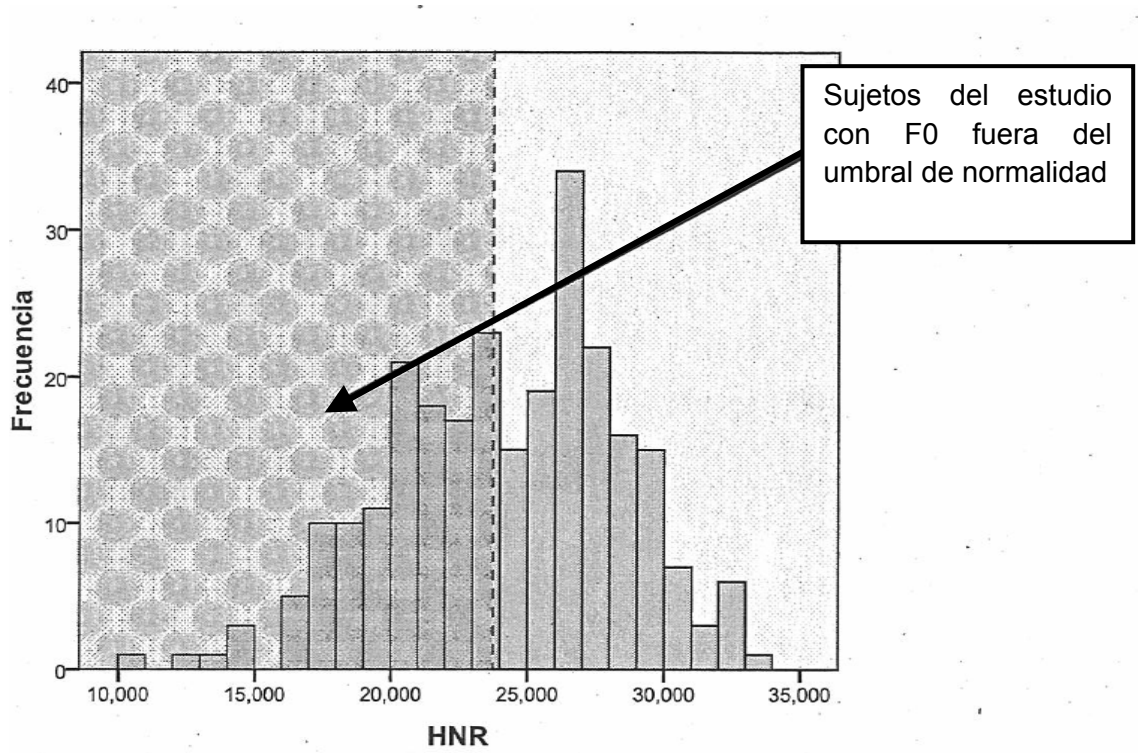
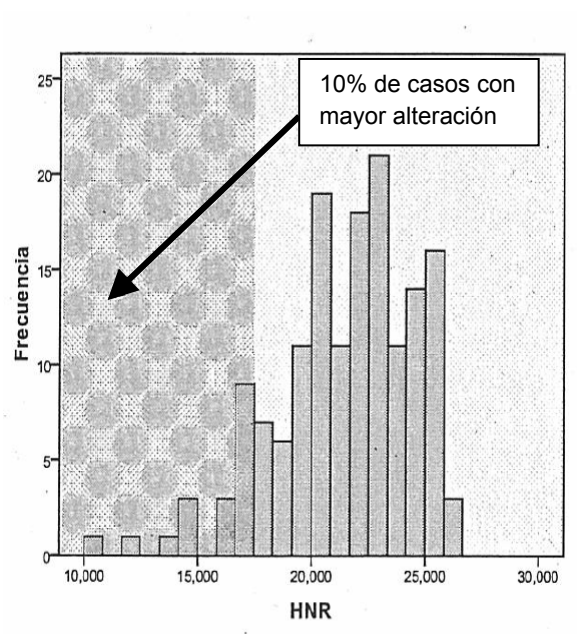


Figura IV.C.5.2.7. Histograma de la población femenina en relación al valor del HNR. La línea discontinua representa el umbral de normalidad, los sujetos con alteración de este parámetro se distribuyen en el lado izquierdo del gráfico.

La Figura IV.C.5.2.8 muestra el histograma de los casos femeninos cuyo valor del HNR es inferior a 26. Este grupo está formado por 155 mujeres, de las cuales 41 tienen patología funcional y 114 orgánica. El valor de la media para este grupo es de 21,4 con una desviación típica de 3. El percentil 10 se corresponde con un valor de 17,27. Estos datos indican que en la muestra femenina se ha encontrado patología menos grave que en la masculina.

Considerando los valores expuestos se realiza la distribución de los umbrales del HNR según la puntuación en el IADV de la siguiente forma:

- Se parte que el límite de normalidad es un valor de 26, los valores por debajo del mismo se consideran que ocasionan algún grado de discapacidad.
- El percentil 10 se corresponde con un valor de 17,2, de tal forma que por debajo del mismo se encuentran el 10% de las mujeres de la muestra con mayor alteración. Considerando que el HNR en población femenina es algo más elevado que en hombres se corrige el valor encontrado. Se utiliza el valor menor encontrado en el hombre (ya que es una condición más patológica) sumándole la diferencia existente entre el umbral de normalidad de la condición masculina y femenina. (Valor= $8,2 + (26-21)$). Por tanto, se determina que la puntuación de 4 en el IADV se dará aquellas mujeres con valores inferiores a 13,2.



N	Válidos	155
	Perdidos	0
Media		21,48424
Mediana		21,90000
Moda		23,300 ^a
Desv. tip.		3,001690
Varianza		9,010
Minimo		10,700
Maximo		•25,948
Percentiles	10	17,27140
	30	20,31760
	60	22,72800
	80	24,37840

Figura IV.C.5.2.8. En la imagen de la izquierda se representa el histograma de la distribución de la población femenina patológica con valores del HNR inferiores a 26. La tabla de la derecha muestra los valores de dicha distribución.

- Para la estimación del resto de límites de los segmentos de puntuación, se distribuye de manera uniforme la diferencia existente entre el valor correspondiente al límite de normalidad y el del percentil 10 corregido. De esta forma los cuatro niveles de puntuación de la discapacidad vocal según el HNR quedan representados en la Tabla IV.C.5.2.6.

IV.C.6. Tabla final para la valoración de la discapacidad vocal según IADV.

Una vez expuestos los resultados del análisis de los cinco parámetros que forman parte del sistema de puntuación del IADV, en la Tabla IV.C.6.1 se ofrece el cuadro final para la valoración de la discapacidad vocal diferenciando los valores para ambos sexos. La puntuación de 0 se corresponde con la situación "no-discapacidad" vocal, y una puntuación de 4 representa la mayor discapacidad vocal que lleva asociada el parámetro estudiado

PARÁMETRO	SEXO	PUNTUACIÓN				
		0	1	2	3	4
F0	♂	83 ¹ -155	156-173	174-191	192-211	>211
	♀	274 ² -165	164-150	149-135	134-120	<120
TMF	♂	≥18	17-14	13-10	9-7	<7
	♀	≥15	14-12	11-9	8-7	<7
JITTER RELATIVO	♂	≤1,06	1,07-3,47	3.48-5.88	5.89-8.3	>8.3
	♀	≤1,45	1,46-3.86	3.87-6.27	6.28-8.69	>8.69
SHIMMER RELATIVO	♂	≤6,1	6,2-9,3	9,4-12,4	12,5-15,6	>15,6
	♀	≤4,7	4,8-7,8	7,9-10,9	11-14,1	>14,1
HNR	♂	≥21	20,9-16,8	16,7-12,6	12,5-8,2	<8,2
	♀	≥26	25,9-21,7	21,6-17,5	17,4-13,2	<13,2

Tabla IV.C.6.1. Tabla para la valoración de la discapacidad vocal según el IADV.

Se determinan dos excepciones que afectan a la puntuación de la F0 en ambos sexos:

1. Valores de la F0 en el hombre por debajo de 83 equivalen a una puntuación de 4. Ya que el tono muy bajo dificulta la comunicación y se aproxima a los valores de la voz esofágica, que es la mayor discapacidad vocal que podemos encontrar.
2. En mujeres valores de la F0 por encima de 274 Hz se puntúan con 4. Ya que valores tan elevados de la F0 se asocian con una elevada tensión en el pliegue vocal que favorecen la aparición de patología y limitan el esfuerzo durante la comunicación.

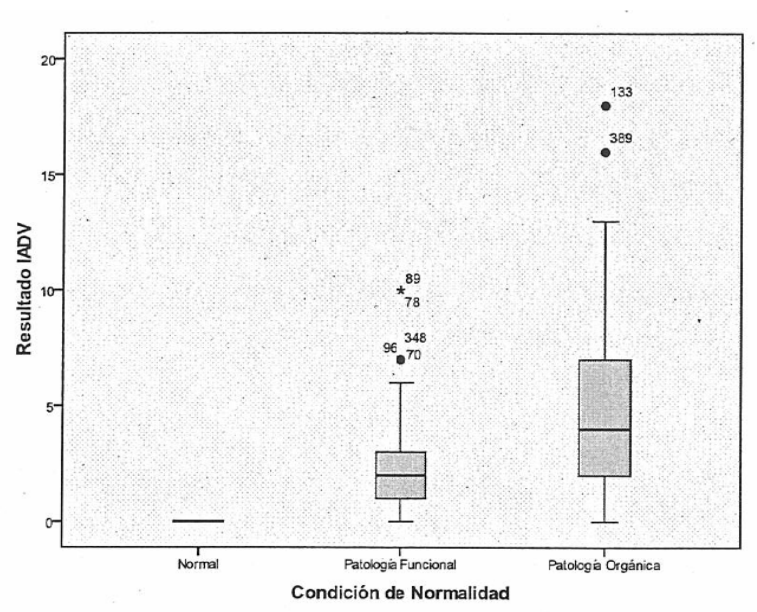


Figura IV.C.6.2. Diagrama de cajas que muestra la distribución de los valores del IADV en función del tipo de patología. En los sujetos clasificados como normales, al no existir grado alguno de discapacidad, todos los valores se agrupan en el valor 0.

IV.D. RESULTADOS DEL ÍNDICE ACÚSTICO DE DISCAPACIDAD VOCAL (IADV) Y DEL GRADO DE DISCAPACIDAD.

Los valores del IADV y la agrupación de sujetos en función de los mismos quedó definida en el Apartado III.C.1, igualmente se estableció la equivalencia entre la puntuación del IADV y el grado de discapacidad, ajustándose a lo establecido en el Real Decreto 1971/1999.

El análisis de los valores obtenidos en los pacientes patológicos según el IADV, muestra que en mujeres el valor de la media considerando la patología orgánica y funcional es de 4,3, lo cual equivaldría a un Grado HA de discapacidad. En la población masculina patológica el valor de la media inferior, 3,2, con una equivalencia de un Grado I de discapacidad (Apén. B, Tabla B.167).

Como es previsible, el tipo de patología condiciona los valores de IADV. La patología orgánica, con independencia de estudiar casos masculinos o femeninos, se relaciona con valores más altos en el IADV (media de 4,97, con una equivalencia de un Grado HA de discapacidad), que la patología funcional con valores menores del IADV (media de 2,39, con una equivalencia de un Grado I) (Apén. B, Tabla B.168).

CÓDIGO	RESULTADO IADV	GRADO DISCAPACIDAD	PATOLOGÍA
IADVRV133	18	IIIB	Laringitis Crónica
IADVRV148	13	IIIA	Laringitis Crónica
IADVRV357	13	IIIA	Carcinoma
IADVRV389	16	IIIA	Nódulos Hipertróficos

Tabla IV.D.1. Tabla en la cual se muestran las mayores puntuaciones obtenidas del IADV en la muestra estudiada.

Las patologías más severas generalmente obtienen valores más altos en el IADV. Así, la Tabla IV.D.1 muestra los casos de mayor puntuación obtenidos en el estudio, entre estos casos se encuentran el carcinoma o la laringitis crónica.

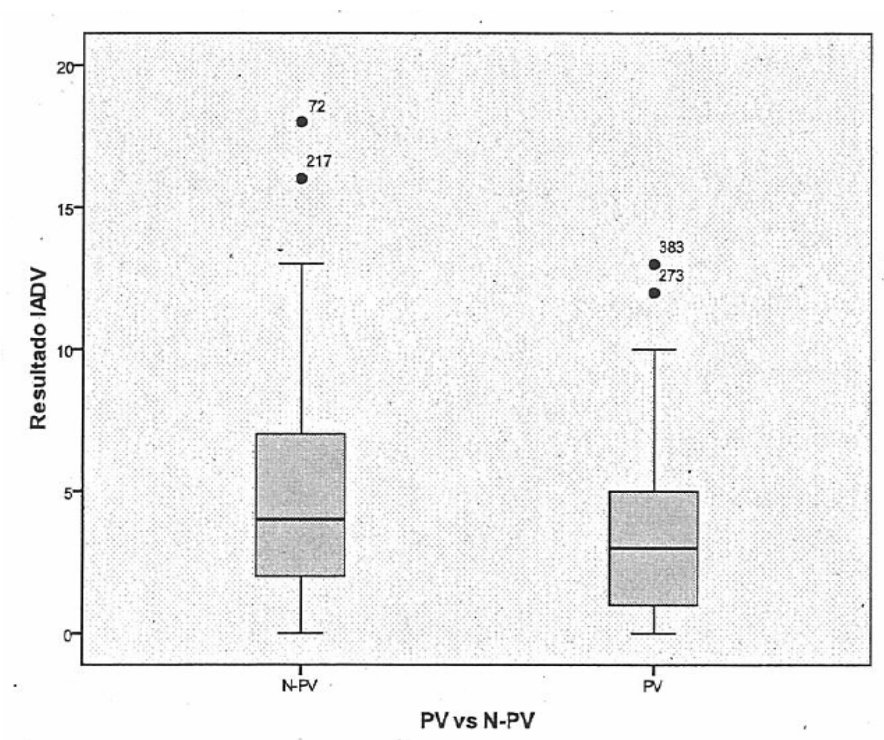


Figura IV.D.2. Diagrama de cajas que muestra la distribución de los valores del IADV en función del tipo de actividad profesional.

El análisis de los resultados en el IADV y del grado de discapacidad en función de la actividad profesional ofrece resultados diferentes para PV y N-PV. En PV, con independencia del sexo y considerando de forma global la patología orgánica y funcional, los valores del IADV son menores (media de 3,30) que en los N-PV (4,62). El estudio de la significación estadística permite apoyar la hipótesis que establece que el grado de discapacidad será menor en los PV ($t=3,641$ y $p=0,000$) (Apén. B, Tabla B.169).

	GRADO DE DISCAPACIDAD						
	Normal	Grado I	Grado IIA	Grado IIB	Grado IIIA	Grado IIIB	Total
Nódulo	5	27	35	6	1	0	74
Pólipo	0	4	3	1	0	0	8
Quiste	1	4	3	1	0	0	9
Disfonía Espasmódica	0	0	1	1	0	0	2
Edema de Reinke	2	6	9	4	0	0	21
Hematoma	0	2	4	2	0	0	8
Laringitis crónica no infecci.	0	2	4	7	0	1	14
Laringitis crónica RGE	0	1	4	0	1	0	6
Laringitis infecciosa	0	1	1	0	0	0	2
Parálisis Unilateral CV	0	2	4	1	0	0	7
Parálisis Bilateral CV	0	0	0	1	0	0	1
Paresia CV	0	0	2	1	0	0	3
Granuloma de Contacto	0	0	3	1	0	0	4
Carcinoma	0	0	1	0	1	0	2
Sulcus	0	5	4	0	0	0	9
Total	8	54	78	26	3	1	170

Tabla IV.D.3. Tabla en la que se muestran las diferentes patologías orgánicas y su distribución según el grado de discapacidad.

IV.E. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL GRABS VS. GRADO DE DISCAPACIDAD SEGÚN EL IADV.

Es interesante analizar el grado de coincidencia que existe entre ambas escalas. La Figura IV.E.1 muestra una tabla en la cual se enfrentan los resultados del GRABS con los resultados en el Grado de Discapacidad obtenido a través del IADV. Esta medida pudo realizarse en 387 sujetos de los 401 que componen la muestra total, debido a que en 14 sujetos no se pudo obtener el IADV, ya que durante la recogida de la muestra no se consiguió el valor del TMF.

		RESULTADO GRABS					
GRADO DISCAPACIDAD		Normal	Leve	Moderada	Severa	Extrema	Total
Normal	Recuento	117	12	4	0	0	133
	% GRABS	75,5%	13,0%	4,4%	,0%	,0%	34,4%
Grado I	Recuento	31	48	32	5	0	116
	% GRABS	20,00%	52,20%	35,20%	13,90%	0,00%	30,00%
Grado IIA	Recuento	7	29	42	25	3	106
	% GRABS	4,50%	31,50%	46,20%	69,4%	23,10%	27,40%
Grado IIB	Recuento	0	3	13	6	6	28
	% GRABS	0,00%	3,30%	14,30%	16,70%	46,20%	7,20%
Grado IIIA	Recuento	0	0	0	0	3	3
	% GRABS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	23,10%	0,80%
Grado IIIB	Recuento	0	0	0	0	1	1
	% GRABS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,70%	0,30%
Total	Recuento	155	92	91	36	13	387
	% GRABS	100,00%	100,0%	100,00%	100,0%	100,00%	100,00%

Figura IIV.E.1. Tabla de contingencia en la que se enfrentan el grado de discapacidad y el resultado en el GRABS.

Los resultados muestran que en general hay una relación bastante alta entre ambas escalas. Hay que matizar que el GRABS diferencia cuatro grados de patología, mientras el grado de discapacidad está establecido en cinco (Real Decreto 1971/1999). Se puede concluir que el grado de discapacidad obtenido mediante el IADV diferencia mejor la alteración de la voz de los pacientes,

discriminando de una forma más precisa pequeños diferencias en las limitaciones vocales.

IV.F. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL GRADO DE DISCAPACIDAD EN CASOS ESPECIALES MEDIANTE EL IADV.

Para valorar la eficacia del IADV en la determinación del grado de discapacidad se analizan una serie de casos que aportan resultados interesantes.

IV.F.1. IADV en el paciente con laringectomía total.

CODIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	F0	IADV	D
IADV402	3	48	1	1	3	20	9	0,473	2,832	21,47	119,1	8	IIA
IADV403	3	43	1	1	4	20	1,5	1,384	12,85	3,553	68,37	15	IIIA
IADV404	3	49	1	1	4	20	1	76,66	62,64	1,538	119	20	IIIB

Tabla IV.F.1. Tabla con los resultados del análisis de los tres pacientes laringectomizados.

N: Condición, Normal = 1, Pat. orgánica = 2 y Pat. Funcional = 3 E: Edad

S: Sexo, Femenino = 1 y Masculino =2

G: Resultado del GRABS

TMF: Tiempo máximo de fonación

JITR: Jitter Relativo

SHIR: Shimmer Relativo

HNR: Harmonio Noise Ratio

F0: Tono fundamental

IADV: Resultado en el índice acústico de
discapacidad vocal D: Grado de discapacidad

Los resultados muestran como pacientes con la misma lesión presentan niveles de comunicación diferentes y por tanto grados de discapacidad distintos. El IADV se ha mostrado como una herramienta capaz de diferenciar pequeñas variaciones en la discapacidad vocal entre patologías idénticas.

1V.F.2. IADV en casos pre-post tratamiento.

Los resultados del análisis de casos pre-post tratamiento revelan que mediante el uso del IADV se puede valorar las variaciones en el grado de discapacidad y también la mejoría en la producción de la voz. Así pues el IADV se revela como una herramienta útil para la valoración objetiva de la evolución con el tratamiento médico/quirúrgico o rehabilitador.

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	F0	IADV	D
IADV405A	2	18	1	2	1	15	16	3,67	4,72	23,9	201,3	2	I
IADV405B	-	18	1	2	0	0	21	0,34	1,98	30,5	199,6	0	0
IADV406A	2	52	2	1	4	14	7	6,71	9,39	13,26	128	10	IIB
IADV406B	-	52	2	1	2	-	15	0,3	2,99	23,06	128,76	1	I
IADV407A	2	59	2	1	4	10	3	26,7	35,6	3,35	158	17	IIIA
IADV407B	-	59	2	1	2	-	14	0,73	5,69	16,5	118	3	I
IADV408A	2	72	1	1	4	14	5	15,46	39,16	4,43	111,1	20	IIIB
IADV408B	-	72	1	1	2	-	11	2,07	5,78	24,43	238	5	IIA

Tabla IV.F.2. Tabla con los resultados del análisis de los cuatro pacientes pre-post tratamiento.

N: Condición, Normal = 1, Pat. orgánica = 2 y Pat. Funcional = 3 E: Edad

S: Sexo, Femenino = 1 y Masculino =2

G: Resultado del GRABS

TMF: Tiempo máximo de fonación

JITR: Jitter Relativo

SHIR: Shimmer Relativo

HNR: Harmonio Noise Ratio

F0: Tono fundamental

IADV: Resultado en el índice acústico de discapacidad vocal D: Grado de discapacidad

Los resultados obtenidos en ambos apartados, pacientes laringectomizados y casos pre-post tratamiento, son comentados en detalle en la discusión del presente trabajo (Ver Apartado V.F. y V.G.).

V. DISCUSIÓN

A continuación, se aborda la discusión de los resultados más relevantes derivados del estudio, los cuales se agrupan diferenciando las siguientes temáticas:

- Screening de voz y muestra de registros de voces.
- Parámetros utilizados para la elaboración del IADV. Así como de los resultados obtenidos con dichos parámetros en los distintos grupos dentro de la muestra
- Discusión de los resultados del IADV en la muestra normal y patológica. Así como la viabilidad de dicha escala y su comparativa con otras escalas de evaluación de la voz.
- Discusión de los resultados después de evaluar un grupo de casos especiales mediante el IADV.

V.A. RESPECTO A LA MUESTRA.

Del estudio del arte presentado en este trabajo se concluye que hay dos temas de especial interés en el campo de la patología de la voz: el primero es la búsqueda de bases de datos que incluyan pacientes correctamente etiquetados; y el segundo es la investigación de métodos objetivos, para la determinación del grado de discapacidad que lleva asociada la patología de la voz.

V.A.1. Criterios de Normalidad

Tanto en la Introducción, como durante la exposición de los Materiales y Métodos, se citaron las principales bases de datos de voces utilizadas en el marco de la investigación actual. Y quedó establecido que la base de Kay Elemetrics (114) era la más extendida y utilizada en clínica. Sin embargo esta base presenta limitaciones importantes que radican en el etiquetado de sus pacientes y en los criterios que permitieron establecer el grupo de normalidad. Una de las principales ventajas de la base de datos resultante de este estudio, y que la diferencia de las demás, es que desde el inicio de la investigación se

diseñó un screening de voz que fuera capaz de proporcionar un número suficiente de voces adultas normales. Es decir, el objetivo principal del estudio de campo no era buscar patología, sino encontrar normalidad. Sabiendo, que los resultados en el estudio de la discapacidad vocal dependen en gran medida de la calidad del grupo de normalidad, ya que las medidas obtenidas de dicho grupo se tomarán como unidades de referencia. En el diseño del estudio establecieron un conjunto de criterios necesarios para la inclusión de los sujetos dentro del grupo de normalidad (Ver Figura II.H.1). Estos criterios son uno de los principales logros de la investigación, ya permitieron obtener una muestra de alta calidad. En las bases de datos, utilizadas en los estudios de Parsa, V. and Jamieson, DG. (114) y Godino-Llorente, JI. et al. (122) los criterios de normalidad no están tan definidos, no engloban tantos aspectos de la historia clínica y de la voz, y se basan principalmente en la no presencia de patología orgánica.

Dentro de los criterios de normalidad, uno de los elementos fundamentales y diferenciador del estudio, fue determinar los límites de edad en población adulta. Establecer un margen de edad es paso básico para realizar cualquier estudio de voz. La voz cambia a lo largo de la vida debido a la propio proceso de maduración del aparato fonador. Es por ello, que no es lo mismo analizar la voz en niños que en adultos. Incluso dentro de los adultos son diferentes las características acústicas de la voz que presenta un adulto joven, de las observadas en el adulto de mayor edad (Tercera edad). Todos los sujetos para poder ser incluidos en el estudio deberían tener una edad mínima de 18 años. Este límite inferior para la población adulta se estableció por dos motivos:

- Simplifica el estudio desde una perspectiva legal y de consentimiento informado. Coincidiendo esta edad con la mayoría de edad legal.
- En este límite de edad, si no hay patología asociada, tanto en el hombre como en la mujer se ha terminado con el proceso de muda vocal y la voz logra su estado adulto (166).

En lo referente al límite superior de edad para la población adulta, se diferenció entre la población patológica y normal. En patología no se estableció límite de edad ya que estas muestras de voces se utilizaron para determinar el grado de discapacidad, y el mismo tiene que ser estimado con independencia de la edad del paciente. Sin embargo, para determinar el grupo de normalidad, que es de donde salieron los valores de los parámetros acústicos incluidos en el IADV, se determinó que la edad máxima serían los 60 años. La mayoría de los autores coinciden en que es a partir de los 60 años cuando se producen los cambios más pronunciados en la voz. Para Beasley, D. & Davis G. (1981) (167), Kahane (1981) (166) y Linville, SE. (2001) (168) a partir de los 65 años la voz comienza un proceso de degeneración incluso más pronunciado que el observado en otras funciones del organismo. Estos cambios en la voz se deben a modificaciones que afectan a los elementos fundamentales del aparato fonatorio.

En el aparato respiratorio se identifican una serie de cambios que afectan a la CV (Capacidad Vital) (169), y en consecuencia a la fonación. Richards, D. (1965) (169) estableció que los pulmones de la población adulta mayor son más pequeños, de menor peso y menos elásticos que en la población adulta joven. Shephard, R. (1987) (170) señala que la superficie respiratoria funcional es de aproximadamente 75 m² en población adulta joven y disminuye hasta los 60 m² encontrados entre los 65-70 años. Kahane, J. (1981) (171) encuentra que el diámetro de los bronquiolos disminuye con la edad. Rochet, A. (1991) (172) establece que las características elásticas de los pulmones cambian significativamente a partir de los 60 años debido a modificaciones en el tejido conectivo de los pulmones. Sin embargo, las modificaciones del aparato respiratorio en la población adulta mayor no se centran exclusivamente en los pulmones sino que también afectan a la caja torácica. Kahane, J. (1981) (171) muestra que con la edad se produce un aumento de la rigidez de las paredes de la caja torácica, la cual es debida a alteraciones musculares, procesos de osificación y calcificación que afecta a las costillas, esternón y uniones costales. La forma del tórax también cambia con la edad, alrededor de las 60 años se

producen modificaciones en la curvatura de la columna vertebral torácica que ocasionan un aumento de la cifosis (173). Así en la población adulta mayor se identifica un aumento del diámetro antero-posterior de la caja torácica (174).

Todos estos cambios repercuten en la dinámica de los músculos respiratorios, en el volumen manejado durante la ventilación y por tanto en la energía disponible para la fonación. -

En la laringe con la edad ocurre un proceso de degeneración que afecta a sus distintas partes. En los cartílagos de la laringe, cricoides, tiroides y aritenoides, se produce un proceso de calcificación y osificación gradual que comienza a partir de la tercera década de vida y que se hace más pronunciado a partir de los 60 años de edad (171). Malmgre, LT. & Gacek, RR. (1981) (175) señalan que a partir de esta edad se observa una mayor atrofia de la musculatura intrínseca de la laringe. La degeneración histológica de los pliegues vocales afecta a todas las capas que los componen. El epitelio experimenta un engrosamiento, aunque el patrón de degeneración es diferente en hombres y mujeres (176). Se observa una atrofia de las glándulas mucosas relacionadas con los pliegues vocales y las bandas ventriculares (177). Las modificaciones en la lámina propia consisten principalmente en un engrosamiento de la lámina superficial (178), la cual se vuelve más edematosa, una degeneración de la lámina intermedia que conlleva una fragmentación y pérdida de fibras elásticas (179), y un engrosamiento de la capa profunda por un aumento de la densidad de fibras de colágeno ((171).

Todos estos cambios afectan a la dinámica de los pliegues vocales, a la eficacia del cierre glótico y derivan en cambios en las características acústicas de la voz y en el patrón fonatorio (180).

En los órganos supraglóticos, en población mayor, también en población se identifica una serie de cambios que afectan a musculatura facial y de la masticación, la articulación temporomandibular, la lengua, la faringe, la cavidad oral y el paladar blando. Estas modificaciones afectan directamente a la

resonancia de la onda generada en los pliegues vocales y quedan reflejadas en la onda irradiada.

Debido los cambios descritos es necesario establecer un límite de edad para el estudio de la voz normal en población adulta. Y los 60 años parece un margen de edad razonable, ya que a partir de esta edad es cuando la mayor parte de los procesos de maduración identificados en el aparato fonador tienen un desarrollo mas pronunciado. Este límite de edad es contemplado en el estudio de Parsa, V. & Jamieson, DG. (114), ya todos los sujetos del grupo de normalidad cumplen esta condición. Sin embargo el estudio de Godino, JI. et al. (122) establece un margen de edad para su estudio entre los 9 y los 79 años. Este aspecto es necesario considerarlo ya que los valores de normalidad ofrecidos están afectados por la propia maduración del aparato fonador.

Un criterio importante de normalidad incluido en el presente estudio es el de "normalidad acústica". Para incluir a un sujeto en el grupo de normalidad no era suficiente con obtener una normalidad anatómica, conseguida a través del estudio mediante imagen, sino que además debía de presentar una voz cuya señal acústica mostrara unos valores ajustados a los valores de normalidad establecidas previamente. Los valores iniciales de normalidad se obtuvieron de los estudios de validación realizados por Godino, JI. et al. (122) para la herramienta WPCVox. Como se ha mostrado en los resultados y se discutirá más adelante, estos valores iniciales de normalidad fueron posteriormente modificados basándose en los datos obtenidos del análisis de la muestra. La inclusión de este criterio de normalidad representa una diferencia fundamental respecto a los principales estudios existentes sobre análisis acústico de la voz. La base de datos de Kay Elemetrics (114), la más extendida en el estudio clínico de la voz, no utiliza estos criterios para la determinación de la condición de normalidad. Así se puede observar como varios sujetos del grupo de normalidad presentan valores de la F0, Jitter Relativo o Shimmer relativo por encima del umbral de normalidad. Hay que considerar que además este grupo de sujetos son los que utilizaron los autores Parsa, V. & Jamieson, DG. (114) para facilitar los umbrales en población

normal. Así por ejemplo, la media de la F0 de los sujetos normales masculinos de la base de datos de Kay elemetrics es de 141,7 Hz., valor excesivamente elevado. De la base de datos utilizada por Godino, JI. et al. (122), et al: no existen datos relativos a los valores acústicos de cada paciente, pero en el diseño del estudio tampoco se contempla la normalidad acústica como requisito necesario. Es debido a estos motivos que los valores de normalidad establecidos en el diseño de la investigación y tomados de estos estudios preliminares, fueron finalmente modificados en función de los resultados obtenidos con la base de datos propia.

Los valores finales fueron menores, ya que la población obtenida en el screening desarrollado en esta investigación presentaba y representaba mejor la normalidad acústica.

Otro criterio importante incluido en la definición de la normalidad y que es diferenciador en referencia a las bases de datos mencionadas, ya que estas no lo consideran, es el valor del Tiempo Máximo de Fonación (TMF). Este requisito se considera que es imprescindible ya que la fonación es el resultado de la acción conjunta en la que se suman la energía aportada por los pulmones y la eficacia del cierre glótico, y el TMF es un buen indicador de la eficacia glótica (181). Para que una voz sea etiquetada como normal no es suficiente con que acústicamente suene bien, es necesario que se consiga mediante unos patrones biomecánicos normales.

Dos criterios más diferenciadores de la base de datos resultante del presente trabajo en relación a estudios anteriores, son la necesidad de que el sujeto incluido en el grupo de normalidad presente valor 0 en la escala GRABS, es decir que sea considerado normal por el clínico; y que obtenga el mismo resultado en el VHI, es decir que el propio paciente considere que su voz es normal. Estos aspectos son muy importantes, ya que es frecuente que el clínico considere que existe una normalidad acústica y que sin embargo el paciente valore algún grado de discapacidad. Frecuentemente este tipo de casos se relaciona con sujetos que desarrollan alguna patología funcional o alteración psicológica no identificada aún (182).

Finalmente hay que señalar la seleccionaron cuidadosa de las fuentes para la extracción de la muestra. A diferencia de otros estudios, se incluye un modelo en el cual se intercala la voz profesional (Actores, profesores...) con la no-profesional. Este modelo posibilita tener voces educadas, normales y gran cantidad de patología.

Sin duda, una de las aportaciones más relevantes es la diferenciación en la base de datos de un grupo de sujetos con patología funcional. Este grupo resulta muy importante ya que los resultados, como se discutirá más adelante permiten identificarlo como un estadio "previo" a la patología orgánica y que presenta menor grado de discapacidad vocal.

V.A.2. Incidencia de la patología.

Los resultados del presente trabajo ofrecen datos que establecen que la patología vocal, sin diferenciar tipos, es más frecuente significativamente en mujeres que en hombres. Esta afirmación se mantiene la en la línea ofrecida por los principales estudios en prevalencia de la patología vocal (30). Sin embargo, esta diferencia a favor del sexo femenino no debe tomarse como válida en cualquier condición, ya que si estudiamos aisladamente los diferentes tipos de patología los resultados vahan.

Sin duda, como se ha expuesto anteriormente, una de las mayores aportaciones de la presente investigación fue la identificación y el estudio separado de la patología de tipo funcional. Esto ha permitido establecer que este tipo de patología es igual de frecuente en hombres y mujeres. Por tanto, hay que matizar el concepto de que la patología de la voz es más frecuente en mujeres, y decir que esto es cierto cuando nos referimos a lesiones consolidadas de tipo orgánicas.

Pero incluso esta última afirmación debe ser matizada de nuevo si analizamos separadamente los diferentes tipos de patologías. En el presente trabajo* al igual que los estudios de Coley, SM. et al. (30) y en los de Cho, Y-S. et

al. (183), se ha identificado que hay patologías más frecuentes en mujeres y otras con mayor repercusión en hombres.

Se puede afirmar que los nódulos vocales son la principal patología hallada en mujeres, con una prevalencia que prácticamente es el doble de la encontrada en el sexo masculino. La explicación a esta mayor prevalencia en el sexo femenino en un principio se podría decir que es debida a que en la sociedad la mujer predomina en profesiones que hacen un uso profesional de la voz (184).

Sin embargo, el presente estudio obtuvo los resultados analizando la incidencia de los nódulos en relación a una muestra en la cual no existían diferencias de sexo basadas en la actividad profesional. Lo cual lleva a pensar, que en general el modelo de fonación en la mujer está más asociado con la hiperfunción vocal con independencia de la actividad profesional que realice. La relación entre la hiperfunción vocal y el sexo femenino viene apoyada también por el hecho de todos los casos de hematoma encontrados, un total de 8, se corresponden con mujeres. En la serie descrita por Coley, SM., et al. (30), sucede lo mismo y los 2 casos descritos se diagnosticaron en mujeres. Como se describió en el Apartado I.E.3. el hematoma se asocia estrechamente con el traumatismo vocal agudo (45). Otro dato que se podría utilizar para reforzar la relación entre traumatismo vocal y sexo femenino, es que patologías claramente asociadas a la hiperfunción vocal como la disfonía espasmódica es más frecuente en mujeres. Los datos facilitados en la introducción (Ver Apartado I.E.11.) muestran que puede llegar a ser un 80% más frecuente en mujeres (99). En el presente trabajo los 2 casos identificados se correspondieron con mujeres y si consideramos como referencia también el estudio de Coley, SM. et al. (30) se observa que igualmente los 3 existentes se diagnosticaron en mujeres.

Los nódulos son también una patología que se relaciona principalmente con población joven. En el presente estudio se identifican los 18-30 años como la edad de mayor prevalencia de este tipo de lesión, y se observa que cuando más avanzamos en la edad la frecuencia encontrada es menor. Estos datos coinciden con los reflejados por Coley, SM. et al. (30), que muestran una disminución

marcada de este tipo de patología a partir de los 40 años. Una posible explicación a este hecho puede venir dada al analizar los estilos de vida. Actualmente la población joven debido a los estilos de vida, relacionados fundamentalmente con el ocio, están más expuestos a niveles altos de ruido durante la comunicación (185) (186), lo cual favorece la hiperfunción vocal. Al igual que antes, nos encontramos que el dato de que la población joven está sometida a una mayor hiperfunción vocal, viene apoyado de nuevo por los valores de prevalencia del hematoma de pliegue vocal. El cual, aunque puede ocurrir en cualquier momento de la vida, es más frecuente por debajo de los 40 años.

En cuanto a la prevalencia de las lesiones sin considerar la diferenciación por sexos, los nódulos son también la más frecuente. Este último dato difiere de lo mostrado en los estudios mencionados de Coley, SM. et al. (30) y de Cho, Y-S. et al. (183), en los cuales los nódulos aparecen como la segunda causa más frecuente de patología. En un principio se podía haber pensado que esta discrepancia es debida al sesgo de selección introducido deliberadamente en el presente trabajo al buscar voces profesionales, ya que dentro de este tipo de voces los nódulos son la patología principal (184). Sin embargo, esta explicación queda descartada ya que los resultados muestran que no existen diferencias significativas en la incidencia de los nódulos entre los PV y los N-PV. La respuesta a esta mayor incidencia de los nódulos debe buscarse en el hecho de que el screening se centro en la búsqueda de patología de voz y los estudios precedentes se basaban en un espectro mayor y buscaban cualquier tipo de patología de laringe que fuera susceptible de asistencia otorrinolaringológica. Es por ello que en estos estudios la patología más frecuente es la laringitis.

Si la relación del sexo femenino y de la población joven, tal y como se acaba de exponer, se establece con modelos fonatorios asociados a la hiperfunción vocal. La población masculina y la población adulta de mayor edad, se van a relacionar con la patología más grave y con mayor repercusión en la voz.

El cáncer de laringe es sin duda la patología más grave y con mayor afectación en la voz. Como se estableció en el Apartado LE. 10. su incidencia es

mayor en hombres, aunque la tendencia es igualarse debido a los cambios en los estilos de vida, fundamentalmente por el aumento del consumo de alcohol y tabaco entre las mujeres. Si bien inicialmente se hablaba de una proporción 10:1 a favor de los hombres (90), las últimas publicaciones establecen que el margen entre ambos grupos se está estrechando (187) (188) estableciendo una proporción 5:1. Los datos obtenidos en la presente investigación apoyan esta afirmación, ya que los 2 únicos casos de cáncer de laringe se identificaron en hombres. En la serie propuesta por Coley, SM. et al. (30) la proporción es de 3,2 a favor de los hombres.

Otra patología que los resultados muestran con mayor prevalencia en hombres es el granuloma. En la muestra obtenida aparece como tres veces más frecuentes en hombres que en mujeres, datos que coinciden con la serie de Coley, SM. et al. (30), donde se establece un 2,75 a favor de hombres. La explicación de esta mayor incidencia en hombres viene dada al analizar su etiología (Ver Apartado I.E.8.1). La etiología más frecuente del granuloma es el traumatismo vocal (69) y el RGE (71). La hiperfunción vocal en la mujer se asocia principalmente con un abuso del tono, el cual adquiere valores por encima del umbral de normalidad. Sin embargo en el hombre la hiperfunción vocal, que ya se ha establecido que es menos frecuente que en la mujer, cuando aparece suele manifestarse más como una subida del volumen. Esto explicaría que en hombres el contacto entre los aritenoides es más violento favoreciendo la aparición del granuloma. El RGE, segunda causa más frecuente del granuloma, aparece de forma destacada entre población fumadora crónica que consume grandes cantidades de cigarrillos/día. Aunque cada día la proporción de mujeres que fumadoras es mayor, llegando incluso en algunos sectores a superar al hombre, el perfil descrito de fumador compulsivo y crónico actualmente se ajusta más al hombre, lo cual explicaría las cifras más elevadas en la incidencia del granuloma.

La parálisis laríngea es otra de las patologías encontrada con una relación significativa con el sexo masculino. En la muestra la mayor parte de los casos de parálisis laríngea unilateral fueron diagnosticados en hombres, lo cual toma un

valor añadido si consideramos que la muestra femenina duplicaba la masculina. La explicación a esta mayor prevalencia no parece clara ya que prácticamente la totalidad de los casos se correspondían con parálisis de etiología idiopática. La serie de Coley, SM. et al. (30), no muestra diferencias significativas entre ambos sexos, e incluso hay una mayor incidencia en mujeres. Pero hay que resaltar que no especifica si las parálisis descritas se corresponden con casos idiopáticos o son secundarias a otra causa como patología de la tiroides (una de las más frecuentes). Es por ello que los trabajos que citan una mayor incidencia de la parálisis laríngea unilateral en la mujer (189) prácticamente la totalidad la asocian con enfermedad de la tiroides, la cual tiene una mayor prevalencia en el sexo femenino. Los estudios en los cuales se centran en las parálisis de tipo idiopático muestran, en distinta proporción según la muestra, una mayor, incidencia en hombres (190). La explicación para una mayor incidencia en hombres no está clara, ya que la naturaleza de la parálisis laríngea de origen idiopática es desconocida y su diagnóstico se establece por eliminación.

Por último, los resultados del estudio muestran que el sulcus es una patología asociada significativamente al hombre. Pero esta patología presenta una diferencia fundamental en relación a las anteriores (cáncer de laringe y granuloma), ya que si bien puede darse en cualquier edad es más frecuente identificarlo en población menor de 50 años. Estos datos hay que analizarlos considerando que la serie de sulcus no es muy grande y que actualmente existen datos contradictorios sobre la prevalencia de esta patología. Por ejemplo, para Coley, SM. et al. (30). la incidencia del sulcus, según los datos de su serie, no difiere en hombres y mujeres. Otros autores (54) señalan que el sulcus tiene una base genética, existiendo una predisposición a desarrollarlo, pero no matizan la relación con el sexo. Los resultados del estudio de Tanaka, S. (191) coinciden con los señalados en los de la presente investigación, y señalan una mayor incidencia en hombres. La explicación a la mayor prevalencia en hombres podría venir dada por la etiología del sulcus, asociada al traumatismo vocal y al patrón fonatorio predominante en el sexo masculino. La hiperfunción en el hombre, como se acaba

de explicar, está relacionada con el aumento del volumen. Esto supone que en el hombre esta conducta generalmente cursa con un aumento del contacto entre los pliegues vocales, lo que favorecería la adherencia del epitelio del pliegue vocal. Así se puede observar (Ver Apartado I.E.5.) que cuando la patología está consolidada, el hombre suele cambiar su patrón fonatorio realizando una hiperfunción con aumento del tono. Esto disminuye el contacto del pliegue vocal y posibilita una mayor compensación defecto existente en el epitelio.

El grupo de patologías con una prevalencia similar en ambos sexos está formado por: edema de Reinke, laringitis, pólipos y quistes. El hecho de que patologías como el edema de Reinke o la laringitis, que tradicionalmente se daban con una mayor frecuencia en hombres, igualen su incidencia en ambos sexos es una prueba de la incorporación de la mujer a hábitos tales como el tabaco o el alcohol, que son principal causa de estas patologías junto con el traumatismo vocal. Los resultados de la investigación muestran que en el caso del edema de Reinke la incidencia es incluso mayor en las mujeres, aunque no obtiene valores estadísticamente significativos, datos que correlacionan con los obtenidos por Coley, SM. et al. (30). Los distintos estudios relativos a la incidencia de esta patología señalan que se diagnostica principalmente en población con edad superior a los 50 años (62). Los datos obtenidos en el presente estudio apoyan esta afirmación, ya que el edema de Reinke representó el 12,28% de la patología diagnosticada en población mayor de 50 años. Y viene a constatar que esta patología es el resultado de un traumatismo crónico sumado a una exposición larga a agentes tóxicos.

Pero no solo el estudio de la prevalencia del edema de Reinke aporta información relativa a los cambios en los estilos de vida de la mujer, otro dato que lo corrobora es la presencia en el sexo femenino de laringitis de tipo crónica. Esta patología, al igual que el edema, se asocia al traumatismo crónico y al consumo de alcohol y tabaco. En el presente estudio, al igual que en la serie tomada como referencia de Coley, SM. et al. (30), la laringitis presentó una prevalencia similar

en hombres y mujeres, y aparece asociada principalmente a población de mayor edad.

Los casos de pólipos y quistes de cuerda vocal aparecieron con una incidencia similar en ambos sexos. Este dato merece una reflexión, ya que si bien es verdad que existen diferentes etiologías para ambas patologías (25) (40), la causa más común es el traumatismo vocal secundario a una hiperfunción (37) (49). Anteriormente se ha establecido que la hiperfunción vocal es una lesión que prevalece en el sexo femenino y que suele ocasionar nódulos, lesión que tiene una incidencia significativamente mayor en mujeres. El hecho de que los pólipos y los quistes se presenten por igual en hombres y mujeres, hace pensar que la biomecánica desarrollada durante la hiperfunción vocal asociada a estas lesiones, el gesto fonatorio y el contacto violento de los pliegues vocales, debe de ser diferente de los casos en los que se finaliza desarrollando nódulos.

V.A.3. Actividad Profesional.

La investigación del presente trabajo no tenía como objetivo principal estudiar la prevalencia de la patología en la población según la actividad profesional. Pero debido a que en el diseño del estudio, y con el fin de lograr un número de casos suficiente tanto de voces normales como patológicas, se incluyeron dos grupos de profesionales de la voz (actores y profesores), se hace necesario discutir y matizar los resultados obtenidos.

Los resultados del estudio muestran que no existe diferencia significativa en la incidencia de patología vocal, tanto funcional como orgánica, entre PV y N-PV. Estos resultados discrepan de los encontrados en los diferentes estudios, en los cuales se ha analizado el factor de riesgo en el desarrollo de patología asociado a la actividad profesional. Por ejemplo, en el estudio de Nelson, R., et al. (192) se establece que colectivos como el de los profesores tienen un factor de riesgo mayor (2,5) que la población no-profesional de la voz en el desarrollo de patología vocal. Valores de factor de riesgo que incluso en trabajos como los de

Titze, I., et al. (108) se fijan en un 4,2, y se establecen también los factores de riesgo y la prevalencia de la patología vocal en determinados grupos de profesionales de la voz (cantantes, tele-operadores, etc.). El hecho de que en el presente estudio no se haya observado una mayor prevalencia de patología entre los PV, no debe ser interpretada como datos que contradicen lo establecido hasta el momento. La justificación de estos resultados viene dada porque la población N-PV que participó en el estudio de voz estaba formada por personas que querían realizarse un análisis de voz ya que sospechaban la presencia de patología vocal. Así se justifica el alto porcentaje de patología en los N-PV (71,6%) muy similar a la encontrada en los PV (78,2%). Además un análisis detallado de estos datos permite establecer que los mismos no solo no contradicen lo publicado en relación a la incidencia de la patología entre los PV y N-PV, sino que además ratifica lo expuesto en otros trabajos. Ya que en los profesionales de la voz, los cuales fueron reclutados al azar, la patología vocal es incluso mayor que en el grupo de N-PV, que fueron incluidos en el estudio considerando la sintomatología vocal.

En el mismo sentido hay que considerar los datos reflejados en el presente estudio en los cuales los PV de la voz representan el 44,6% de la población. Estos resultados son debidos nuevamente al sesgo de selección introducido para conseguir los modelos vocales perseguidos. Estudios actuales establecen que la población que utiliza la voz profesionalmente representaría el 25%, aunque es factible pensar que estos valores van en aumento ya que la comunicación verbal cada día juega un papel más crucial en la sociedad, y cada vez son más los trabajos que dependen de la habilidad comunicativa del trabajador.

Los datos obtenidos de la investigación en lo relativo a la relación entre el sexo del trabajador y la actividad profesional, están en consonancia con lo publicado en los diferentes estudios. En el presente trabajo, al igual que en los estudios de Nelson, R., et al. (192), Souza, CL., et al. (187), Preciado, J., et al. (184) se señala una mayor participación de la mujer en el colectivo de los profesores. Considerando el grupo de actores, los resultados del presente trabajo muestran una participación significativamente mayor de hombres. Los datos

relativos a los actores pueden ser un buen reflejo de la distribución real, ya que se analizaron todos los alumnos que cursaban estudios en la Real Escuela de Arte Dramático, y por tanto no hay sesgo en la selección.

Analizando los diferentes tipos de patologías se observa que en los PV hay una frecuencia destacada de la patología asociada a la hiperfunción y el traumatismo vocal. En los PV, tanto en actores como en profesores, la incidencia de los nódulos es alta, y al igual que en los N-PV es la primera causa de patología de la voz.

El sulcus se muestra como una patología con una prevalencia significativamente mayor en PV, y dentro de este grupo es mayor la presencia de la lesión en los actores. Estos datos sirven para corroborar lo expuesto anteriormente en relación al sulcus, y. que establecía que la lesión se relaciona con el manejo de volúmenes altos y que aparecía principalmente en población masculina. La interpretación teatral requiere una gran demanda laríngea ya que la fonación se produce sin ningún sistema de amplificación, esto obliga al actor a manejar constantemente fonaciones a intensidades elevadas.

Otra de las patologías encontrada de forma significativa en los PV, son los quistes. Estas lesiones como ya ha quedado establecido también se relacionan de forma directa con la hiperfunción vocal.

Finalmente, la última patología relacionada con el trauma vocal y presente destacablemente en los PV, es el hematoma. Esta patología se presenta con igual incidencia entre los actores y profesores. El hematoma se relaciona con un esfuerzo vocal intenso, es por ello que se presenta por igual tanto en actores como en profesores. Ambos colectivos en el ejercicio de su profesión tienen que usar el recurso, del grito, y este es la principal causa de hematoma.

Es- llamativo el hecho de que patologías como la laringitis o el edema de Reinke, las cuales se asocian directamente con los malos hábitos de higiene vocal, aparezca por igual en PV y NPV. En principio, sería lógico pensar que en los PV la incidencia de las mismas sería menor, ya que se les supone un mayor

cuidado de la voz. En el caso del edema de Reinke la posible explicación viene dada porque el porcentaje de fumadores era similar entre PV y NPV.

En relación a la laringitis un análisis detallado de la distribución dentro del grupo de PV permite comprobar que existe una mayor incidencia en el grupo de profesores. Estos datos tienen una mayor relevancia si se considera que el tamaño de la muestra de actores duplica al de profesores. Estos resultados parecen lógicos ya que sería lógico esperar un mayor cuidado de la voz entre los actores. Esta mayor incidencia de la laringitis entre los profesores es la causante de no encontrar diferencias significativas al comparar los grupos de PV y N-PV. Sin embargo, estas afirmaciones deben de ser matizadas si se analizan los resultados de la incidencia de los distintos tipos de laringitis en función de los diferentes grupos de edad. La laringitis por RGE o crónicas de tipo no-infecciosas son patologías que están más relacionadas con la población de edad superior a los 30 años. La edad media en los casos de laringitis crónica no-infecciosa es de 54,07 años y 47,7 años para la patología secundaria al RGE. La laringitis crónica no-infecciosa en el estudio aparece de forma destacable a partir de los 50 años de edad, mientras que la secundaria a RGE adquiere este valor a partir de los 30 años. Estos datos influyen en los resultados obtenidos al analizar la incidencia de la patología en función del tipo de profesional de la voz. El hecho de que la laringitis crónica aparezca más en profesores que en actores, está sin duda relacionado con la higiene vocal de ambos colectivos. Pero también, está influenciado por la muestra, hay que recordar que la población de actores tiene una edad media de 27,5 años, localizándose en el grupo de edad de menor impacto de laringitis. Mientras que el grupo de profesores tiene una edad media de 49,78, localizándose en el grupo con mayor impacto de la laringitis de tipo crónico.

Una explicación similar se podría dar al hecho de la nula incidencia de patologías tales como la disfonía espasmódica, el granuloma o el carcinoma entre los actores. La justificación sería doble: 1) por un lado como se ha señalado son patologías con una gran repercusión sobre la voz y por tanto son incompatibles

con las exigencias vocales que demanda la interpretación; y 2) se dan principalmente en los rango de edad mayores, y como se ha expuesto la población de actores en la muestra se centra en los dos primeros rangos de edad.

Similar sería el caso de las parálisis laríngeas, donde todos los pacientes diagnosticados se corresponden con N-PV. Este hecho no debe servir para sacar conclusiones sobre la incidencia de las parálisis en los N-PV en relación a los PV. La explicación de que en la muestra prácticamente no haya incidencia entre los PV viene dada porque el screening se realizó sobre población activa. Lógicamente aquellos PV que tuvieran una parálisis unilateral no podrían estar en activo en el momento del estudio, ya que sería imposible realizar un trabajo profesional de la voz. El único caso encontrado se corresponde con un paciente que estaba en la etapa inicial de la patología pero todavía no había acudido a estudio médico.

V. B. RESPECTO A LOS PARÁMETROS INCLUIDOS EN EL IADV.

El IADV está formado por un total de cinco parámetros a través de los cuales se pretende determinar las limitaciones vocales de un paciente con patología vocal. La elección de los parámetros está basada en el peso que los mismos juegan en la producción de la voz.

V.B.1. Frecuencia Fundamental (F0).

El tono es uno de los parámetros más relevantes en la calidad de voz, ya que se puede considerar como una medida indirecta de la vibración de los pliegues vocales. La frecuencia fundamental puede ser obtenida a través de una muestra de voz correspondiente a una vocal mantenida, la lectura de un texto o el habla conversacional. En el presente trabajo se ha utilizado la emisión de la vocal /a/ mantenida, este método es el mejor ya que garantiza una menor variabilidad del parámetro y facilita la mejor configuración del tracto vocal para obtener una mayor correlación glótica (129). La asociación entre la F0 y la patología vocal es

tal que siempre que existe una patología vocal este parámetro se ve afectado de una manera u otra: el valor medio está fuera del umbral de normalidad, existe una disminución del rango, hay fragmentos con pérdidas, etc. Por último, hay que considerar que los valores de la F0 dependen directamente de las propiedades físicas del pliegue vocal (longitud, masa y tensión) (193) y que éstos varían considerando el sexo del paciente y la edad.

V.B.1.1. Frecuencia Fundamental (F0) en población normal.

Al estudiar la población normal femenina el valor medio obtenido de la F0 es de 203,68 Hz, valor supera ligeramente los valores propuestos en el estudio de Parsa, V. & Jamieson, DG. (114) (199,8 Hz.) y en el de Godino, JI. et al. (122) (200,35 Hz). La explicación a este hecho viene dada por la naturaleza de la muestra utilizada en los diferentes estudios. Como ya se ha mencionado con anterioridad, en la muestra de Kay Elemetrics (Parsa et al.) el grupo de mujeres normales incluye sujetos con valores de la F0 que están fuera del rango de normalidad. Este mismo razonamiento serviría para la base de datos utilizada en el estudio de Godino, JI. et al. (122), ya que ninguno de los estudios mencionados incluyó como criterio de normalidad la F0. En la presente investigación se establecieron previamente unos umbrales de normalidad para la F0, valores que se obtuvieron según los resultados de investigaciones previas (163) (164) (122) (117) (165) y se justificó la configuración de los mismos (Ver Apartado III.J.2). Este motivo hace que los valores obtenidos de la F0 sean más elevados que en investigaciones previas, ya que en la selección se descarta la posible contaminación de los resultados por desviación de la frecuencia. Lo cual queda constatado si analizamos los valores de la F0 junto con su correspondiente desviación estándar. La desviación estándar obtenida en la F0 del presente estudio es significativamente menor al de los estudios precedentes, reflejando que existe un mayor agrupamiento de los sujetos clasificados como normales.

Base de Datos	F0	D.S
Investigación Actual	203,68	26,6
Parsa, V. & Jamieson, DG, (114)	199,8	31,4
Godino, JI. et al. (122)	200,35	30,9

Tabla V.B.1.1.1. Tabla en la cual se muestran los valores de la F0 y su desviación estándar en el grupo normal femenino para la investigación actual y para los estudios utilizados como referencia.

En los resultados obtenidos en el análisis de la F0 en el grupo de mujeres normales se muestra que el 67,31% son N-PV, el 30,77% PV-Actores y el 1,92% PV-Profesores. Estos datos inicialmente parecen estar en contradicción con el planteamiento inicial en el diseño de la investigación, donde se suponía que el grupo de actores sería la mejor fuente para conseguir patrones biomecánicos normales. Sin embargo, un análisis más detallado de los resultados permite afirmar que los mismos se ajustan a la hipótesis inicial. El mayor porcentaje en N-PV viene dado porque la muestra de este grupo era significativamente mayor que la de PV. Además, tal y como se muestra en los resultados, los PV-Actores representan el mejor grupo dentro de la muestra normal femenina ya que sus valores tienen una menor dispersión.

En población masculina normal las conclusiones que obtenemos son similares a las expuestas para el grupo femenino. El valor de la F0 en la presente investigación es ligeramente inferior al de los trabajos utilizados como referencia. Pero sin duda, lo más llamativo es que los datos del grupo de normalidad vuelven a estar más agrupados mostrando valores significativamente menores de la desviación estándar.

Base de Datos	F0	D.S
Investigación Actual	119	16,09
Parsa, V. & Jamieson, DG. (114)	120,56	24,8
Godino, JI. et al. (122)	119,7	24,6

Tabla V.B.1.1.2. Tabla en la cual se muestran los valores de la F0 y su desviación estándar en el grupo de normal masculino para la investigación actual y para los estudios utilizados como referencia.

En el grupo masculino normal se observa que el porcentaje de N-PV (56%) y de PV (44%) que lo componen está más igualado que en el grupo femenino. La explicación se recoge de lo expuesto al hablar de la incidencia de la patología, dónde quedó establecido que de un modo significativo se diagnostica mas patología vocal en la mujer.

V.B.1.2. Frecuencia Fundamental (F0) en población patológica.

La patología generalmente queda reflejada en la F0, ya que produce alteración de la misma (194). Sin embargo, hasta el momento no se ha descrito como es el comportamiento de este parámetro al pasar desde la normalidad por las diferentes condiciones de patología (funcional y orgánica). Los resultados del presente estudio permiten establecer esta comparativa y posibilitan proponer una nueva teoría sobre el comportamiento de la F0 en la consolidación de la patología. Los resultados se ilustran en la Figura V.B.1.2.1., e indican que:

- Tanto en hombres como en mujeres, el paso de la condición de normalidad a la patología funcional se acompaña por general con una caída del valor de la F0. Para valorar adecuadamente estos datos, hay que considerar, que con independencia del tipo de disfonía funcional (hipofunción o

hiperfunción), en la mayoría de los casos se acompaña de un defecto de cierre, y el mismo ocasiona una caída de la F0. Igualmente podríamos establecer, que en las patologías secundarias a traumatismo vocal, y la gran mayoría de las incluidas en el estudio son de este tipo, el primer paso es el desarrollo de una conducta disfuncional desde el punto de vista biomecánico. Dicha alteración funcional ocasionaría un descenso de la F0, al mismo tiempo que favorece el desarrollo de la lesión orgánica. En la patología funcional al no existir alteración de la anatomía del pliegue vocal, el sujeto puede compensar parcialmente el defecto de cierre glótico aproximándolo hacia unos valores que le permitan una fonación útil, aunque alterada. El desarrollo de la patología orgánica conlleva un aumento en la masa de los pliegues vocales. Esto ocasiona dificulta el cierre glótico, el cual adquiere valores críticos para la producción de una voz funcional. Así la única estrategia que le queda al paciente para compensar el cierre glótico es conseguir disminuir la masa de los pliegues vocales, y esto se logra aumentando la longitud de la cuerda vocal. Es decir, utilizando una F0 mayor a la de partida.

- En ambos casos, hombres y mujeres, el paso a patología orgánica supone un aumento de la F0 en relación al valor de la patología funcional. Pero existe un dato importante que diferencia a ambos sexos. En hombres el valor del tono conseguirá superar el valor medio del grupo de normalidad y en mujeres no lo superará. Estos resultados no son extraños si analizamos la morfología de los pliegues vocales y las diferencias existentes en función del sexo. Los pliegues en el caso de los hombres tienen una mayor masa y una menor tensión, lo cual hace que exista un mayor margen para el aumento de tensión que va asociado al incremento de la F0 y para la disminución de masa en cuerda vocal. En las mujeres este margen es menor ya que la cuerda por su naturaleza tiene una tensión más elevada

(195). En este caso si se aumenta mucho la tensión el efecto que se consigue es peor ocasionando una voz más distorsionada.

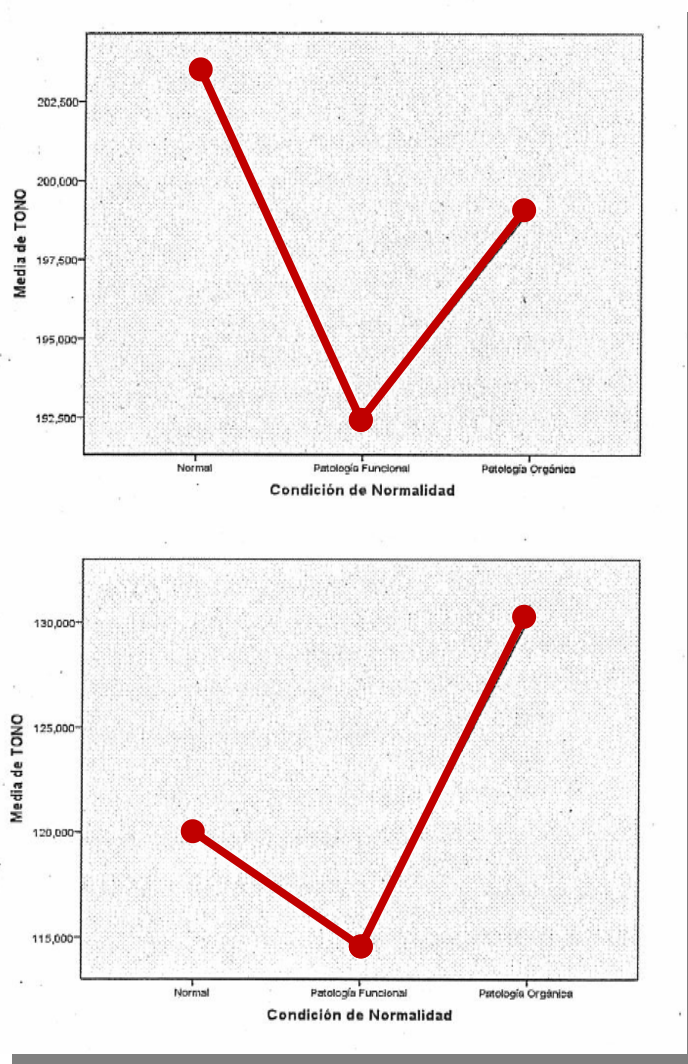


Figura V.B. 1.2.1. Gráfico en el cual a partir del valor de la media se muestra el comportamiento de la F0 al pasar de la condición de normalidad a patología funcional y posteriormente consolidarse como patología orgánica en el grupo femenino (superior) y masculino (inferior).

Al estudiar el grupo de patología se observó que el porcentaje de sujetos con afectación de la F0 era diferente en hombres y mujeres. En hombres el 8,6% de los sujetos patológicos conseguirían algún grado de discapacidad vocal derivado de la puntuación en la frecuencia fundamental, frente al 14% encontrado en las mujeres. La explicación a estos datos está relacionada con lo expuesto anteriormente. Es patente que en la mujer la patología vocal afecta más al tono y esto es debido a que por las características propias de la cuerda vocal tiene una menor limitación para la compensación del descenso de la frecuencia. En realidad al analizar la población patológica, tanto en hombres como en mujeres, estos datos deberían ser interpretados diciendo que el 8,6% de los hombres y el 14% de las mujeres no han conseguido realizar los mecanismos fonatorios necesarios para compensar la caída del tono asociada a la lesión.

Esta diferencia en el mecanismo compensatorio de hombres y mujeres justifica los diferentes umbrales establecidos en ambos sexos para la valoración de la discapacidad asociada a la F0. En hombres gradación de la discapacidad vocal en función de la F0 hay que buscarlo principalmente por el margen superior de su umbral de normalidad. De tal forma que a medida que la F0 en el hombre se aleja de este margen, adquirirá valores que le aproximan o le incluyen en el umbral de correspondiente a las voces femeninas. En este caso la tensión del pliegue vocal adquirirá valores elevados dificultando la onda mucosa y creando un modelo fonatorio de una masa ("efecto choque") (196). Este modelo biomecánico favorecerá el agravamiento de la patología inicial o la creación de un nuevo cuadro patológico.

Por el margen inferior del umbral de normalidad para el sexo masculino, la frecuencia tiene un menor margen de variación (Ver Figura V.B.1.2.2.). Es por ello que no se establece gradación y que los valores por debajo de este límite inferior de normalidad son penalizados con el máximo de discapacidad. La explicación viene dada porque cuando la F0 toma valores por debajo de 83 Hz, la voz adquiere características próximas a las emisiones registradas en los pacientes laringectomizados (92).

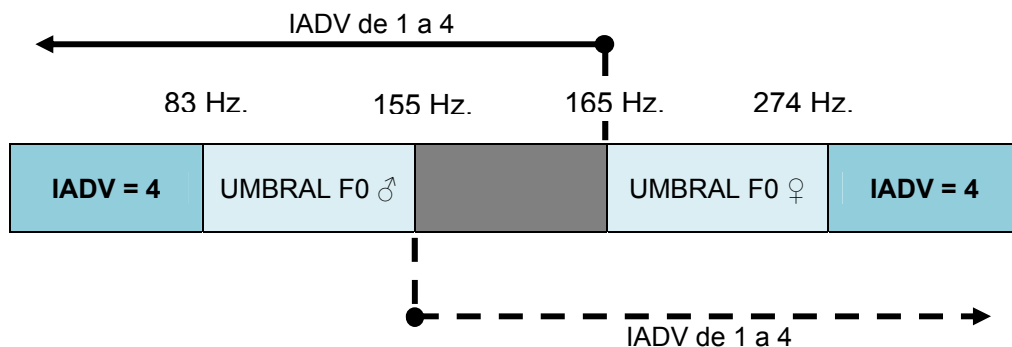


Figura V.B.1.2.2. Esquema que representa el comportamiento de la F0, los umbrales de normalidad y la norma de puntuación según el IADV. La línea discontinua (inferior) representa el aumento de la discapacidad en el hombre y la línea continua (superior) en la mujer. Los extremos son zonas de máxima discapacidad para hombres (gris oscuro) y mujeres (gris claro).

Como se aprecia en la Figura V.B.1.2.2. en las mujeres ocurre lo contrario que en el caso de los hombre, y valores de la F0 inmediatamente superiores al margen superior del umbral de normalidad se corresponden con el máximo de discapacidad vocal. La razón viene dada por lo expuesto anteriormente, valores tan altos de la frecuencia implican una elevada tensión en la cuerda vocal la cual dificulta la onda mucosa, disminuye la calidad de la onda sonora y favorece el desarrollo de la patología. .

V.B.2. Tiempo Máximo de Fonación (TMF).

El segundo parámetro incluido en el IADV es el Tiempo Máximo de Fonación (TMF). Definido como el tiempo máximo (medido en segundos), que un paciente puede mantener la vocal /eí/ después de una inspiración máxima. Este parámetro es también identificado como clave para la producción de la voz. Ya

que es una forma de medir la cantidad, de energía disponible para hacer vibrar los pliegues vocales.

V.B.2.1. TMF en población normal.

Los resultados relativos al TMF muestran que existe una diferencia significativa entre los valores medios del hombre (20,5 seg.) y de la mujer (18,06 seg.). Una de las principales causas de esta diferencia en la duración de una fonación sostenida, se encuentra en la Capacidad Vital (CV). La CV hace referencia a la cantidad de aire que puede espirarse después de una espiración máxima. Los valores medios de la CV para hombres son de 4.800 ml y 3.200 ml para las mujeres (197). En tanto que el aire almacenado en los pulmones será la energía disponible para la vibración de los pliegues vocales, podemos establecer que es de esperar valores más elevados del TMF en hombres que en mujeres. Pero hay que matizar, que el TMF también es un correlato de la eficacia glótica. Es decir, si se dispone de una gran cantidad de aire pero la eficacia glótica es baja, el resultado será un TMF bajo. En relación a la eficacia glótica no podemos establecer diferencia entre hombres y mujeres basándonos en los datos obtenidos del TMF, ya que los mismos están en consonancia con la diferencia en la media de la CV para ambos sexos. Aunque distintos estudios como los de Fernández-Baillo R. et al. (198), Södersten, M., & Lindestad, P. (199), Linville, SE. (200), describen que en el mujer es característico encontrar una "gap" (defecto de cierre) posterior en el cierre glótico que se asociaría con una mayor pérdida de aire en fonación.

En principio, cabría esperar que los PV de la voz, fundamentalmente los actores, al tener un entrenamiento vocal obtuvieran medias superiores en el TMF que los N-PV. Sin embargo, los resultados conseguidos en el presente estudio muestran que aunque existen diferencias estas no son significativas. Una explicación a este hecho la podemos encontrar en el estudio realizado por Walzak, P., et al. (201) sobre el efecto del entrenamiento en los actores. Los autores encontraron que contrariamente a los que se pensaba, determinados

parámetros acústicos, como es el caso del TMF, no mejoran con el entrenamiento vocal. La explicación vendría dada porque el entrenamiento vocal, es en cierta medida una "hiperfunción", que ocasiona agotamiento que afecta a la eficacia glótica. Sin embargo, hay otros autores (202) que establecen que el tiempo máximo mejora con el entrenamiento. La controversia entre estos dos tipos de trabajos queda resuelta si analizamos el marco en el cual se desarrollan las investigaciones. Para Bless & Hirano si a un sujeto se le dan tres oportunidades consecutivas para evaluar el TMF los resultados indican que mejorará con cada intento. Sin embargo el estudio de Walzak, P., et al. (201) analiza el efecto a largo plazo del entrenamiento vocal, para ello analiza alumnos de interpretación al inicio del curso y al final del curso. Los resultados del presente trabajo estarían en la línea del trabajo de Walzak, P., et al. (201) ya que se analizó en TMF en alumnos de arte dramático de diferentes cursos.

V.B.2.2. TMF en población patológica.

Los resultados obtenidos en el TMF apoyan las hipótesis establecidas hasta el momento en la presente discusión, justificando que la consolidación de la patología orgánica se asocia con un mayor defecto de cierre glótico. El hecho de que tanto en hombres como en mujeres los valores del TMF sean mayores en patología funcional que orgánica, es debido a dos factores: el cierre glótico y la capacidad compensatoria de la patología. En la patología funcional el defecto de cierre glótico suele ser menor porque los pliegues vocales tienen mayor capacidad para desarrollar mecanismos, generalmente de hiperfunción, que fuerzan el defecto de cierre consiguiendo mejorar el mismo en relación a la situación de partida. Cuando la patología orgánica está consolidada, es decir existe una masa en uno o ambos pliegues vocales, la capacidad de elongación y compensación del cierre glótico disminuye, ocasionando una mayor pérdida de flujo durante la fonación y ofreciendo valores más bajos del TMF.

Si bien en población normal ha quedado demostrado que no existen diferencias significativas entre PV y N-PV, es lógico pensar que ante la existencia de una patología, bien sea orgánica o funcional, el profesional de la voz conseguirá unos mecanismos compensatorios mejores que los de los N-PV. Sorprende que los resultados muestran que esta afirmación se cumple en el caso de los hombres, donde la media del TMF es claramente superior en PV (18,37 seg.) que en los N-PV (14,22 seg.), pero no se da en mujeres. La explicación está relacionada con lo expuesto en relación a la estructura del pliegue vocal y las diferencias existentes según el sexo. En los hombres existe un mayor margen de recorrido para tensar la cuerda vocal, disminuir la masa y forzar el cierre glótico. La masa en la cuerda vocal es menos compensable en la mujer, ya que queda más al descubierto y el margen para la elongación del pliegue vocal sin distorsionar la voz es también menor.

A pesar de tener valores del TMF diferente en hombres y mujeres, en el presente trabajo se considera que un valor igual o inferior a 7 seg. es el máximo de discapacidad para ambos sexos (9). La razón es que este valor del TMF de fonación se corresponde con el umbral infantil tanto en hombres como en mujeres. Por tanto si un adulto presenta un valor igual o inferior a 7 seg., se considera una alteración severa con independencia del sexo.

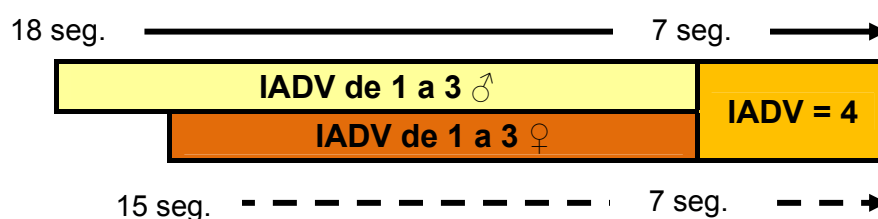


Figura V.B.1.2.1. Figura que representa los umbrales de normalidad para el TMF y los valores para el IADV. Cuando el IADV presenta un valor igual o menor a 7 seg. el grado de discapacidad es máximo.

V.B.3. Jitter Relativo.

Los valores del Jitter Relativo difieren en función del sexo y de la presencia o no de patología. También puede verse influenciados por el tipo de fonación que se realiza.

V.B.3.7. Jitter Relativo en población normal.

Sobre las diferencias en los valores del Jitter según el sexo, todos los estudios indican que los valores son siempre más elevados en mujeres que en hombres (122) (114) (203) (204). Los resultados de la presente investigación se mantienen en esta línea. Sin embargo, aportan resultados novedosos estableciendo unos valores del umbral de normalidad inferiores a los considerados en los estudios de Godino, JI. et al. (122) y Parsa, V. & Jámieson, DG. (114). Los valores obtenidos por estos dos estudios fueron tomados como referencia en el diseño de la investigación para la elaboración del umbral de normalidad inicial o "de partida". Los resultados han mostrado que estos valores eran excesivamente altos quedando dentro de los umbrales de discapacidad establecidos en los resultados del IADV. Así, el umbral de normalidad inicial de 2,05 en hombres, que según los resultados del estudio de Godino, JI. et al. (122) ubica por debajo del mismo al 90% de los sujetos normales incluidos en su estudio, ha sido modificado a un valor de 1,06. Ya que el 100% de los hombres del grupo de normalidad se encuentran por debajo de este valor. Los resultados han mostrado que el valor de 2,05 incluiría a sujetos con alteración leve del Jitter, a los que les correspondería una puntuación de 1 en la escala de discapacidad vocal según dicho parámetro.

Similares son los resultados obtenidos en población femenina. Así del valor inicial de 2,36, establecido en el estudio de Godino, JI. et al. (122), se ha modificado el umbral estableciéndolo en 1,45. La explicación es la misma que la dada para el grupo masculino. En el presente estudio el 100% de las mujeres del grupo de normalidad se encontraba por debajo de este valor (1,45).

Los resultados conseguidos en población normal para el Jitter, no solo son inferiores a los valores definidos por Godino, JI. et al. (122) sino también a los del estudio de Parsa, V. & Jamieson, DG. (114), estudio que se corresponde con la base de datos de Kay Elemetrics y que como ya se ha expuesto en varias ocasiones a lo largo de este trabajo es la referencia más utilizada en los estudios clínicos de voz que utilizan como instrumento de medida el MDVP (Ver Tabla V.B.3.1.1).

La explicación a esta discrepancia en los umbrales de normalidad de la presente investigación en relación a los estudios indicados como referentes, radica en la muestra utilizada. Como ya se ha explicado y ha quedado justificado al inicio de esta discusión, la muestra utilizada en el presente estudio se caracteriza por cumplir unos estándares de normalidad muy bien definidos y bastante estrictos. Esto ha garantizado que se pueda afirmar con bastante certeza que todos los sujetos incluidos en el grupo de normalidad ciertamente cumplen dicha condición. En los estudios precedentes, los criterios que sirvieron para establecer los estándares de normalidad son más difusos, menos estrictos y ello hace que sujetos de la zona limítrofe entre normalidad y patología puedan quedar incluidos, y ocasionar un incremento en los valores del Jitter.

PARÁMETRO	SEXO	Parsa, V. & Jamieson, DG. (114)	Godino, JI. et al. (122)	Resultados Investigación
JITTER REL.	♂	1,71	2,05	1,06
JITTER REL.	♀	2,03	2,36	1,45

Tabla V.B.3.1.1. Se muestran los valores del umbral de normalidad para el Jitter Relativo para ambos sexos. Se incluyen los valores establecidos en el diseño de la metodología y los definitivos que se obtienen como resultados de la investigación.

Inicialmente se estableció la hipótesis de que en los PV el rendimiento vocal sería mejor que en los N-PV, y por tanto debería tener unos valores del Jitter más bajos, es decir con menor distorsión. Los resultados obtenidos apoyan esta hipótesis y establecen que con independencia del sexo los valores del Jitter son siempre menores en los PV.

Una explicación realista para esta hipótesis radica en que el Jitter es un parámetro relacionado con el control biomecánico de la musculatura implicada en la fonación y con el control muscular del cierre glótico. Así, es de esperar que en PV el control de la tensión de los pliegues vocales durante la fonación sea mayor y por tanto los valores del Jitter sean menores. En el estudio de Walzak, P., et al. (201) sobre un grupo de actores en formación, encuentran que a media que avanzan en la técnica vocal los valores del Jitter son menores.

Otra explicación posible para el mejor rendimiento del Jitter en los PV es aquella que relaciona los valores del Jitter y el modo de fonación. Brockmann, M., et al. (205) realizan un estudio comparando los valores del Jitter en población normal y considerando el tipo de fonación que se ha realizado, e indican una relación inversa entre el Jitter y el volumen. De tal forma que a medida que los sujetos utilizan volúmenes más altos los valores del Jitter son más bajos. Estos resultados parecen lógicos, pues los volúmenes medios y bajos están relacionados con un cierre glótico en el cual la musculatura tiene un grado de tensión medio, siendo más probable que presente fluctuaciones que se traducen en desviaciones de la frecuencia. Por su parte los volúmenes más altos implican una contracción muscular mayor, la cual es más fácil de mantener sin signos de inestabilidad. Se puede suponer que los PV debido a su ejercicio profesional manejan volúmenes mayores y que los mismos quedarían reflejados en su modo habitual de fonación. Aunque para poder admitir este tipo de afirmaciones sería necesario analizar los valores medios del volumen en el grupo de PV y N-PV, algo que no estaba incluido en los objetivos y en el diseño del presente estudio. Sin embargo, se puede inferir información al respecto a partir de los valores obtenidos en el Shimmer, parámetro que ha sido ampliamente analizado en la presente

investigación. Dichos valores confirman que los PV utilizan volúmenes mayores que los N-PV. Existiendo diferencias que son significativas entre ambos grupos. Como se verá en los apartados siguientes la relación establecida entre volumen, jitter y shimmer es tal que el aumento del volumen mejora la distorsión de la frecuencia pero aumenta la del volumen (Ver Apartado IV.B.4).

V.B.3.2. Jitter Relativo en población patológica.

Diferentes autores, como Baken, R.J., and Orlikoff, R.F. (11), Godino, JI. et al. (122), Parsa, V. & Jamieson, D.G. (114), González, T., et al. (203), coinciden en establecer que en el grupo de sujetos patológicos los valores del Jitter son más elevados. En el presente estudio esta condición se cumple tanto para hombres como mujeres, y además se sigue manteniendo el rasgo de diferenciación entre ambos géneros (Ver Tabla V.B.3.2.1). Se aprecia como la diferencia se hace más significativa si se analiza el grupo de patología. Este dato viene a reforzar la hipótesis reflejada en los apartados anteriores, que determina que la tensión en cuerda es mayor en la mujer y que esto ocasiona una limitación para la compensación de la patología vocal, alcanzando antes los niveles críticos para la voz. Pero hay más datos que avalan esta hipótesis, ya que la mayoría de los resultados obtenidos del análisis del Jitter señalan en esta dirección. Analizando el porcentaje de la población patológica con valores del Jitter por encima del umbral de normalidad se observa que es significativamente mayor en mujeres (36,23%) que en hombre (29,1%).

PARÁMETRO	SEXO	Valor Medio Grupo Normal	Valor Medio Grupo Patológico
JITTER REL.	♂	0,51	1,52
JITTER REL.	♀	0,58	1,73

Tabla V.B.3.2.1. Tabla en la que se muestran los valores medios obtenidos en el Jitter Relativo en población normal y patológica.

Un hecho diferenciador del presente estudio en relación a los publicados hasta el momento, incluyendo el de Parsa, V. & Jamieson, DG. (114) y Godino, JI. et al. (122), es el hecho de conseguir un grupo de sujetos con patología funcional perfectamente definido. Los resultados de los valores medios Jitter comparando el grupo de patología funcional con el de patología orgánica, tanto en hombres como en mujeres, permite constatar el paso intermedio que supone la lesión funcional en relación a la condición de normalidad y la lesión orgánica. Se aprecia como en la lesión funcional los valores del Jitter pueden incluso estar dentro del umbral de normalidad, o ligeramente alejados (Ver Tabla V.B.3.2.2), debido a que la alteración en los pliegues vocales permite desarrollar mecanismo compensatorios.

Observando los resultados en ambos grupos, se aprecia que los valores medios en el grupo de hombres con patología orgánica superan por primera vez a los valores medios del Jitter en la mujer. La explicación a este hecho viene dado a que, como se ha expuesto en apartados precedentes, las patologías orgánicas consideradas como más graves y de mayor repercusión vocal se dieron en la muestra masculina.

PARÁMETRO	SEXO	Valor Medio Patología Funcional	Valor Medio Patología Orgánica
JITTER REL.	♂	0,65	2,39
JITTER REL.	♀	1,15	2,02

Tabla V.V.3.2.2. Tabla en la que se muestran los valores medios obtenidos en el Jitter Relativo en población normal y patológica.

Si en población normal ha quedado establecido que el control sobre la tensión de la cuerda vocal era mejor en los PV que en los N-PV, con independencia del género, es de esperar que los mismos resultados se den cuando existe patología. En efecto, los resultados permiten constatar este hecho mostrando una diferencia significativa entre un grupo y otro. Es decir, la

educación vocal ayuda a mejorar la voz y compensar la alteración secundaria tanto a lesión orgánica como funcional.

PARÁMETRO	SEXO	Valor Medio PV	Valor Medio N-PV
JITTER REL.	♂	1,55	2,12
JITTER REL.	♀	1,43	2

Tabla V.B.3.2.3. Tabla en la que se muestran los valores medios obtenidos en el Jitter Relativo en PV y N-PV con patología.

V.B.4. Shimmer Relativo.

El Shimmer es uno de los parámetros que últimamente se ha revelado como crucial en el estudio de la voz, tanto de la condición de normalidad como de patología. El valor de este parámetro está influenciado por distintos factores (sexo, tipo de fonación, etc.) y uno de los más relevantes es la producción vocálica seleccionada para su estimación. En el presente trabajo se realizó la grabación de la vocal /a/ y sobre la misma se realizó la estimación de todos los parámetros acústicos. Como ha quedado expuesto, se seleccionó la vocal /a/ ya que es la que menor impacto del tracto vocal presenta y la que mejor refleja la dinámica glótica. Brockmann, M., et al. (205) realizan un estudio en el que analizan el efecto que podría tener el uso de distintas vocales para la estimación del Shimmer y concluye que la vocal /a/ es la ofrece valores más estables y más bajos, tanto en hombres como en mujeres.

V.B.4.1. Shimmer Relativo en población normal.

Debido a que el Shimmer es un parámetro relacionado con el volumen en fonación, el cual depende de entre otros factores de la capacidad pulmonar, es de

esperar que existan diferencias en sus valores más significativas de las encontradas en el Jitter.

Los diferentes estudios relativos al Shimmer en población normal (205) ofrecen valores que señalan esta diferencia. En el presente estudio los resultados obtenidos muestran una diferencia entre ambos sexos que es más significativa que la señalada en los estudio de Godino, JI. et al. (122) y Parsa, V. & Jamieson, DG. (114):

PARÁMETRO	SEXO	Presente Investigación	Godino et al. (122)	Parsa et al. (114)
SHIM. REL.	♂	3,8	3,86	3,53
SHIM. REL.	♀	2,7	3,27	3,06

Tabla V.B.4.1.1. Tabla en la que se muestran los valores medios obtenidos para el Shimmer Relativo en la investigación principal en relación a otros estudios.

Analizando los valores del Shimmer en población normal considerando el sexo y la actividad profesional, se obtienen datos que señalan que el uso mantenido de volúmenes altos aumenta la distorsión la intensidad. Tanto en hombres como en mujeres, lo sujetos del grupo del grupo de PV presentan valores medios más altos que los N-PV y que su grupo de normalidad. Los PV incluidos en el presente, estudio se correspondían con profesores y actores, ambos colectivos utilizan frecuentemente la voz a volúmenes elevados, y esto produce un efecto negativo en la perturbación de la intensidad. En un principio puede parecer que estos datos y esta afirmación contradice estudios como el de Brockmann, M., et al. (205), en el cual establecía que el aumento de volumen produce una mejora en los parámetros acústicos. Dicho estudio se refiere al aumento de volumen puntual, pero no estudia el efecto que tiene la fonación a gran intensidad mantenida en el tiempo. Los datos de dicho estudio muestra como

los valores del Shimmer mejoran cuando a los sujetos, no profesionales de la voz, se les incita a repetir la fonación de una vocal mantenida. Sin duda, los valores obtenidos del Shimmer en el presente estudio serían mejores en todos los grupos (normal, patológico, PV, N-PV, etc.) si se les repitiera un registro de voz a un volumen más elevado, en lugar de una fonación habitual, que es como se realizó. Estos resultados son especialmente interesantes, ya que hasta el momento no se había señalado de una manera tan empírica el efecto acústico del ejercicio vocal con grandes presiones subglóticas.

PARÁMETRO	SEXO	PV	N-PV
SHIM. REL.	♂	4,7	3,1
SHIM. REL.	♀	3,4	2,4

Tabla V.B.4.1.1. Tabla en la que se muestran los valores medios obtenidos para el Shimmer Relativo en función de la actividad profesional y el sexo.

Son varias las razones que justifican unos valores más altos del Shimmer en los hombres. Estos manejan volúmenes de voz mayores, y estableciendo una relación entre estos hechos hay que definir que el volumen de voz depende de la acción conjunta de tres factores: presión subglótica, cierre glótico y configuración del tracto vocal.

La capacidad pulmonar está directamente relacionada con la intensidad de la señal generada en la vibración de los pliegues vocales. Ladefoged, P., & McKinney, NP. (1963) (206) realizan una serie de experimentos en los cuales demuestran que el aumento de la presión subglótica se relaciona con el aumento del volumen. En hombres la capacidad vital es mayor, lo cual posibilita movilizar una mayor cantidad de energía durante la vibración, contribuyendo a la creación de presiones subglóticas mayores. Wilsoñ, JV. & Leeper, HA. (207) realizan un

estudio sobre una muestra formada por 8 mujeres y 7 hombres, y encuentran que los valores de presión subglótica durante la fonación normal son mayores en hombres.

Pero la presión subglótica no depende únicamente del volumen de aire movilizado sino que la resistencia de los pliegues vocales juega un papel fundamental. Isshiki, N. (1964) (208) ya identifica la resistencia glótica como el mecanismo de control de la intensidad vocal. Es decir, si se dispone una gran cantidad de aire para movilizar, pero el cierre glótico no es completo, la resistencia será menor y la intensidad también. En hombres, generalmente, el cierre glótico es más completo que el observado en mujeres, las cuales suelen presentar un "gap" posterior que disminuye la resistencia. Linville, SE. (209) en su estudio sobre el cierre glótico establece que el "gap" en población femenina adulta representa entre el 70% a 80% de los casos, frente al 30% encontrado en hombres.

Pero además en los hombres se produce un fenómeno relacionado con el modo de cierre de los pliegues vocales, el cual favorece volúmenes de voz mayores. Titze, IR. & Sundberg, J. (210) determinan que la intensidad del sonido es mayor cuando la velocidad de cierre de los pliegues vocales aumenta, y ofrecen datos que indican que la pendiente de cierre en los hombres puede alcanzar valores significativamente más elevados que en la mujer.

V.B.4.2. Shimmer Relativo en población patológica.

El Shimmer es uno de los parámetros más decisivos en el estudio de la patología vocal (211) (212). Esta afirmación viene constatada por los resultados del presente estudio que muestran que el 64% de las mujeres y 76,1% de los hombres con patología presentan valores de este parámetro por encima del umbral de normalidad. A pesar de la clara relación existente entre los valores del Shimmer y la patología vocal, este parámetro ha sido mucho menos estudiado que el Jitter.

Existen estudio como el de Davis, SB. (1981) (213) que analiza una población con diferentes tipos de patologías de laringe y establece que los valores del Shimmer en los sujetos patológicos superan lo observados en población normal.

Sin embargo, no existen estudios que comparen los valores del Shimmer en población con patología funcional y orgánica. El presente estudio aporta estos datos, estableciendo que la patología funcional se corresponde una menor perturbación de la amplitud. Estos resultados confirman que la patología funcional es un estadio intermedio entre la condición de normalidad y la consolidación de la lesión orgánica.

PARÁMETRO	SEXO	Pat. Funcional	Pat. Orgánica
SHIM. REL.	♂	6,47	10,44
SHIM. REL.	♀	6,23	7,39

Tabla V.B.4.2.1. Tabla en la que se muestran los valores medios obtenidos para el Shimmer Relativo para la patología funcional y orgánica.

Los resultados obtenidos en población patológica diferenciando PV y N-PV, establecen que no existen diferencias significativas. Esta afirmación debe ser considerada teniendo presente lo expuesto al hablar de población normal, donde los valores el PV con independencia del género eran mayores que en N-PV. El hecho de que ambos grupos se igualen ante la patología vocal demuestra que los PV tienen un mayor control de la fonación, y en la línea de lo mantenido hasta el momento, compensan mejor el defecto glótico.

V.B.5. Harmonic Noise Ratio (HNR).

El trabajo de Isshiki, N., Yanagihara, N. & Marimoto, M. (1966) (214) fue uno de los primeros en establecer que el componente de ruido en la señal de voz difiere entre población normal y patológica. A este trabajo le siguieron otros entre los que hay que destacar el de Yanagihara, N. (1967) (215) o Kim, KM., et al. (1982) (216), en los cuales se matiza que la proporción de ruido en la señal de voz podía ser medida cuantificando el componente aperiódico. Los resultados obtenidos en el presente estudio se mantienen en la línea que demuestra que el HNR es un parámetro decisivo tanto para valorar la normalidad vocal, como para el estudio de la patología y la discapacidad vocal asociada a la misma.

V.B.5.1. HNR en población normal.

El análisis de los resultados del HNR obtenidos del presente estudio establece que la población femenina se corresponde con valores superiores a los encontrados en el hombre. En este sentido son también los resultados de los trabajos de Godino, JI. et al. (122) y Parsa, V. & Jamieson, DG. (114). En principio estos resultados parecen contradecir lo expuesto en los apartados anteriores, donde se estableció que la mujer generalmente tiene un cierre glótico más deficiente que el hombre, ya que es normal encontrar la presencia de "gap". Por tanto, es de esperar que un peor cierre glótico se acompañe de mayor turbulencia en la voz. Sin embargo, la explicación a este hecho, hay que buscarla en la naturaleza de lo que mide el HNR. Este parámetro realiza una medida de la proporción existente entre la energía en voz, tomada a partir de la energía de los armónicos, y la energía del ruido, tomada a partir del componente aperiódico. En las mujeres al tener un tono más alto, con independencia de que presenten una mejor cantidad de armónicos, estos tienen más energía que la del hombre. El cual por su parte presenta más armónicos pero de menor energía (14). Esta es

la explicación para que a pesar de un cierre glótico menos absoluto en la mujer sus valores del HNR medios sean mayores.

Una vez más, al igual que ocurrió con el resto de los parámetros utilizados, los valores obtenidos en el presente estudio son menores, tanto en hombres como en mujeres, que los encontrados en el trabajo de Godino, JI., et al. (122). La explicación es la misma que la expuesta hasta el momento y radica en la muestra utilizada y los criterios de inclusión definidos.

PARÁMETRO	SEXO	Presente Investigación	Godino, JI. et al. (122)
HNR	♂	25,6	24,40
HNR	♀	28,3	26,29

Tabla V.B.5.1.1. Tabla en la que se muestran los valores medios del HNR en la presente investigación y en un estudio previo.

Los valores del HNR en N-PV de la voz en relación a PV son más elevados tanto en hombres como en mujeres. Estos datos correlacionan con los obtenidos en el Shimmer, donde se indicaba que el colectivo de PV utilizaba volúmenes más elevados en la voz y presentaba una mayor distorsión de la amplitud. También mantienen la línea de lo expuesto al hablar del TMF, donde los PV contrariamente a lo esperado no presentaban un mejor rendimiento que los N-PV. Y finalmente, también se asemejan a los resultados del trabajo de Walzak, P., et al. (201) sobre el efecto del entrenamiento en actores, que muestran que en los actores se observa una caída del valor del HNR con el entrenamiento.

PARÁMETRO	SEXO	PV	N-PV
HNR	♂	25,1	26
HNR	♀	27,9	28,45

Tabla V.B.5.1.2. Tabla en la que se muestran los valores medios obtenidos para el Shimmer Relativo en función de la actividad profesional y el sexo.

V.B.5.2. HNR en población patológica.

Los resultados obtenidos en el estudio permiten considerar al HNR como un parámetro decisivo en el estudio de la normalidad y la patología vocal. Y justifican su inclusión como uno de los cinco parámetros seleccionados para la elaboración del IADV y por tanto para la determinación de la discapacidad vocal. Así por ejemplo en mujeres con patología orgánica, el 81,6% presentaban valores fuera del umbral de normalidad determinado para el HNR.

PARÁMETRO	SEXO	Pat. Funcional	Pat. Orgánica
HNR	♂	24,4	20,5
HNR	♀	24,7	22,4

Tabla V.B.5.2.1. Tabla en la que se muestran los valores medios obtenidos para el HNR para la patología funcional y orgánica.

En la literatura científica no existen trabajos que contrasten los resultados obtenidos en el HNR comparando grupos de sujetos con patología orgánica y funcional. El presente estudio aporta resultados que permiten concluir que la patología orgánica es un estadio de mayor discapacidad en relación a la patología funcional, tanto en hombres como en mujeres. De esta forma los valores

encontrados en el HNR son siempre más elevados en patología funcional que en la de tipo orgánico. Estos datos vienen a reafirmar que en la patología funcional el compromiso del cierre glótico es menor y que la capacidad de compensar el defecto existente es mayor.

Los datos sobre derivados de la comparativa entre PV y N-PV ofrecen conclusiones distintas a las observadas en población normal. Frente a la patología vocal el PV de la voz tiene mayores recursos. El mayor control de la técnica-vocal, que no supuso una ventaja en la condición de normalidad, frente a la situación de patología se convierte en una herramienta que mejora el cierre glótico y ofrece valores significativamente mejores que los observados en el grupo de N-PV. Probablemente, la diferencia fundamental no se ubique únicamente en la compensación del cierre glótica, donde es posible que no exista una diferencia tan notoria con los N-PV, como en la capacidad de utilizar correctamente los órganos de la resonancia.

PARÁMETRO	SEXO	PV	N-PV
HNR	♂	23,5	21,4
HNR	♀	23,6	22,8

Tabla V.B.5.2.1. Tabla en la que se muestran los valores medios obtenidos para el HNR en la muestra de voces patológicas en función de la actividad profesional.

La comparativa de los valores del HNR en población normal y patológica según el sexo, constatan la hipótesis establecida a lo largo del presente trabajo y que indicaba que la capacidad de compensación de la patología vocal es mayor en hombres que en mujeres. En población normal los resultados del HNR eran mayores en mujeres que en hombres, como se ha explicado esto era consecuencia del tono y su repercusión en el componente armónico. En los PV

con patología los datos son iguales para hombres y mujeres. Esto refiere un descenso en la proporción de energía/ruido en voz para las mujeres, que los hombres PV a pesar de la patología han compensado mejor la patología y se mantienen en valores cercanos a su umbral de normalidad.

V.C. RESPECTO A LAS ESCALAS REFERENCIADAS Y UTILIZADAS EN EL ESTUDIO DEL IADV.

Al inicio del presente estudio se hizo una revisión de las principales escalas y baremos existentes en lo relativo a la valoración de la patología de la voz y la discapacidad asociada. Algunos de estos baremos quedaron fuera de esta breve revisión, ya que su contenido no se ajustaba a los objetivos concretos del estudio. Así, es necesario discutir brevemente el **"World Health Organization Disability Assessment Schedule II" (Who Das)** (124). Este es un instrumento genérico para la medida de la discapacidad asociada a cualquier estado de salud. El hecho de que tenga un perfil genérico hace que aspectos tan concretos como la evaluación de la discapacidad ligada a la voz no queden contemplados. El Who Das en su Dominio 1 "Comprensión y comunicación" tiene un bloque de preguntas destinadas a valorar la discapacidad asociada por un trastorno del lenguaje y habla con un perfil más cognitivo y neurológico. Se trata de ver la comprensión del paciente y la intención comunicativa del mismo. Sin embargo, el estudio de la voz en cuanto a lesión y discapacidad no es contemplado. La medida de este hecho requiere del diseño de escalas específicas como la que se presenta en este trabajo. En el estudio de la discapacidad se puede encontrar múltiples ejemplos de escalas específicas que surgieron para poder evaluar la discapacidad en áreas determinadas de la salud: **Global Assessment Scale (GAS)** (217), **Global Assessment of Functioning Scale (GAF)** (217), **Psychiatric Epidemiology Research Interview (PERI)** (218), etc.

Dentro del ámbito de la patología de la voz las más extendidas con el GRABS (129) y The Voice Hadicap Index (130). Escalas que como se ha

explicado estudian de forma subjetiva la voz del paciente aunque desde diferentes puntos de vista. La primera intenta graduar la patología desde la impresión del clínico y la segunda trata de conocer el grado de discapacidad asociado a la voz desde la perspectiva de paciente. Del marco descrito se observa que surge la necesidad de aportar instrumentos de medida que permitan valorar la voz de una forma objetiva con independencia del observador (clínico) o de las sensaciones experimentadas por el paciente. No hay que olvidar que ante una misma enfermedad no todos los pacientes tienen las mismas reacciones y no sienten, ni tienen la misma discapacidad.

La voz, al igual que ocurre con la audición o la visión, necesita de escalas de medida objetivas y universales. Y este ha sido el objetivo de este trabajo. En el cual ha quedado claro que la voz es un elemento físico (sonido) y por tanto puede ser medido y en consecuencia se puede valorar su falta o deterioro y la discapacidad asociada a la misma.

En el estado del arte se citaron algunos intentos de realizar una medida objetiva de la voz como fueron las escalas: DSI (136) y WorM (139). Comparando la escala desarrollada en este trabajo con las citadas observamos que presentan ventajas importantes.

En la relación al DSI acústicamente es más completa. El DSI únicamente incluye el Jitter y dos parámetros difíciles de valorar como son la Frecuencia Fundamental Máxima y el Volumen mínimo. Finalmente los resultados ofrecidos por esta escala tampoco aportan mucho. Establecen un rango de que va de 5 a -5 puntos para ubicar la patología de la voz. Además, en ningún caso habla de discapacidad asociada y se dejan fuera parámetros importantes, y decisivos para la voz como se ha demostrado anteriormente.

Con respecto al WorM las diferencias son más marcadas ya que esta escala introduce parámetros difíciles de cuantificar y que a veces requieren incluso de un abordaje clínico invasivo. Tal es el caso de la medida de la presión subglótica. Además incluye otras variables, cuyo valor de cara a estudiar la

discapacidad de la voz es más que discutible, este es el caso del flujo medio fonatorio.

V.D. RESPECTO AL ÍNDICE ACÚSTICO DE DISCAPACIDAD VOCAL (IADV) Y DEL GRADO DE DISCAPACIDAD.

Los resultados obtenidos con el IADV en población masculina y femenina permiten obtener las mismas conclusiones que las definidas en los apartados anteriores al analizar separadamente los diferentes parámetros incluidos en la escala. El valor medio del grado de discapacidad en las mujeres es mayor que el encontrado en hombres. En apartados anteriores se ha defendido que la mujer presenta un menor margen para la compensación vocal, lo cual queda reafirmado al presentar un grado mayor de discapacidad. Este hecho toma una relevancia mayor si consideramos que las patologías más graves (cáncer, laringitis crónica, etc.) fueron encontradas en el grupo de hombres.

SEXO	VALOR IADV	GRADO DISCAPACIDAD
♂	3,2	Grado 1 (Mínimo)
♀	4,3	Grado HA (Moderado)

Tabla V.D.1. Tabla en la que se muestran los valores medios obtenidos en el IADV para ambos sexos.

El estudio de la actividad profesional basado en el IADV muestra que en los PV el valor medio de la discapacidad vocal es menor que en los N-PV. Estos datos, se mantienen en la línea de lo expuesto anteriormente, y demuestran que el PV tiene una mayor capacidad para compensar la limitación vocal asociada a la patología. Es decir, frente a dos pacientes con una misma patología, por ejemplo nódulos vocales, es de esperar que aquel que sea N-PV presente un mayor grado de discapacidad vocal que el PV.

PROFESIÓN	VALOR IADV	GRADO DISCAPACIDAD
PV	3,30	Grado 1 (Mínimo)
N-PV	4,62	Grado HA (Moderado)

Tabla V.D.2. Tabla en la que se muestran los valores medios obtenidos en el IADV según el tipo de patología.

Otro dato que refuerza la medición realizada por el IADV son los resultados obtenidos al estudiar separadamente la patología funcional y orgánica. Los valores medios del IADV en patología orgánica son significativamente mayores que los encontrados en la patología de tipo funcional. Es decir, estos datos correlacionan perfectamente con los obtenidos en el análisis individualizado de los parámetros utilizados y con la descripción de la patología realizada a lo largo de este trabajo. Resulta lógico pensar que la patología orgánica, como se ha venido defendiendo, presenta un mayor compromiso del cierre glótico, mayor alteración de la anatomía de los pliegues vocales y esto se refleja en una voz con un grado de discapacidad más elevado.

PROFESIÓN	VALOR IADV	GRADO DISCAPACIDAD
FUNCIONAL	2,39	Grado 1 (Mínimo)
ORGÁNICA	4,97	Grado HA (Moderado)

Tabla V.D.3. Tabla en la que se muestran los valores medios obtenidos en el IADV según el tipo de patología.

Los resultados del IADV en función de la patología permiten establecer que generalmente las patologías más graves, las que supone un mayor compromiso anatómico de los pliegues vocales o de cualquiera de los demás órganos del aparato fonador, se corresponden con valores más elevados de discapacidad

vocal. Así, como se ha mostrado en los resultados, los casos de carcinoma o de laringitis crónica (Ver Tabla IV.D.3) representan los mayores valores encontrados de discapacidad vocal en la voz laríngea, únicamente superados por los pacientes con voz esofágica.

El hecho de que generalmente las patologías más graves presenten valores más elevados de discapacidad no quiere decir que esta relación se establezca siempre. Hay veces que patologías que son menos severas, desde el punto de vista clínico presentan valores altos de discapacidad. Por ejemplo, unos nódulos consolidados y de gran tamaño (Ver Tabla IV.D.1.), en una persona que no tenga una técnica vocal excesivamente buena, pueden ocasionar un defecto de cierre glótico que alcance valores críticos durante la vibración.

Sin embargo, generalmente patologías como los nódulos, pólipos, quistes se asocian con los grados menos leves de discapacidad. La mayoría de los casos se concentran en el Grado I y HA. Tan solo se da el caso de unos nódulos que llegan a los niveles más severos de discapacidad. Este caso se corresponde con unos nódulos de gran tamaño donde el defecto glótico es muy marcado sin posibilidad de ser compensado. El hecho de que estas patologías se asocian con los grados más leves de discapacidad, queda reflejado por el dato que muestra que 5 sujetos con nódulos y 1 con quiste han conseguido compensar la lesión y no muestran discapacidad vocal alguna.

V.E. RESPECTO DEL ANÁLISIS DEL GRABS VS. GRADO DE DISCAPACIDAD SEGÚN EL IADV.

Como ya se ha comentado en diversos apartados del presente estudio el GRABS es la escala más utilizada en clínica para la valoración del grado de patología. No es una escala para la determinación del grado de discapacidad vocal, aunque el clínico al utilizarla asimila gravedad de la patología con discapacidad vocal. Ya que la valoración de la gravedad patológica se basa en el

estudio subjetivo de la fonación, en como de alterada (discapacitada) se parece la voz al clínico. Por su parte el IADV ofrece un grado de discapacidad objetivo, independiente de la subjetividad del clínico. A diferencia del GRABS, este índice no pretende dar una medida de la gravedad patológica sino de la discapacidad vocal asociada a una condición de alteración orgánica o funcional. Si comparamos el IADV con la Escala GRABS que es la más extendida de uso clínico podemos obtener las siguientes conclusiones:

- El IADV a diferencia del GRABS no pretende realizar una gradación de la patología vocal. El IADV mide la discapacidad vocal con independencia de la gravedad de la patología.
- El IADV está basado en una serie de valores obtenidos de unos parámetros objetivos que actualmente son facilitados por cualquiera de los software clínicos existentes en el mercado (CSL, WPCVox, etc.). Los valores son proporcionados por el software y por tanto no dependen del juicio del evaluador. En el GRABS los valores que clasifican el grado de patología dependen del criterio del clínico.
- El IADV da como resultado cinco grados de discapacidad que correlacionan con los establecidos en el Real Decreto 1971/1999. La escala GRABS establece cinco grados de patología vocal.
- El IADV es sensible, igualmente de una forma objetiva, a los cambios que se puedan producir en el paciente como consecuencia de la mejora secundaria al tratamiento. (Ver Apartado V.G.)

Se concluye por tanto que el IADV es una escala más precisa en la determinación de la discapacidad vocal y estos datos se sustentan por los siguientes hechos:

- Del 100% de los sujetos diferenciados como normales por el GRABS, el IADV determina que 75,5% no tienen ninguna discapacidad vocal (siendo por tanto normales) pero que el 31% presentan un Grado I y el 4,5% un Grado HA. Es decir, dentro de la normalidad del GRABS, el IADV diferencia entre limitación mínima y moderada.
- Del 100% de los sujetos clasificados como patología leve por el GRABS, el IADV coincide en asignando un grado de discapacidad leve al 52,2%. El resto lo diferencia asignando una discapacidad moderada al 3,15% y considera que un 13% no tienen ningún tipo de discapacidad vocal. En general se aprecia que en el primer nivel de patología vuelve a darse una coincidencia importante entre ambas escalas. Pero el IADV vuelve a mostrar una mayor capacidad en la discriminación fina de la discapacidad vocal.
- Del 100% de los sujetos definidos como patología moderada por el GRABS, el IADV coincide en que tienen una discapacidad vocal moderada en el 60,5%, pero diferencia un 46,2% en el grado moderado bajo y un 14,3% en el moderado alto (severo). Del resto de los casos diferencia un 35,2% como discapacidad mínima y un 4% son considerados que no tienen discapacidad vocal alguna.
- Los resultados muestran que donde tiene más dificultad el clínico al diferenciar subjetivamente la patología es en el nivel severo y extremo. Del 100% de los sujetos clasificados como severos por el GRABS, mediante el IADV se determina que tan solo el 16,7% tiene una discapacidad severa. El

69,4% se asocia a un grado de discapacidad moderado y el 13,9% a mínima.

- Finalmente del 100% de los casos clasificados como extremos por el GRABS, el IADV coincide bastante pero discrimina determinados algunos. Se puede decir que coincide directamente en un 30,1%, pero que mediante el IADV se puede diferenciar este valor en dos grupos: un 7,7% con mayor grado de discapacidad (IIIB) y un 23,1% con un grado de discapacidad algo menor (IIIA). El resto de los sujetos el IADV diferencia un 46,2% como discapacidad moderada alta (severa), lo cual estaría en consonancia con los resultados del GRABS, y un 23,1% como moderada baja.

V.F. RESPECTO DEL ANÁLISIS DEL GRADO DE DISCAPACIDAD EN LOS PACIENTES LARINGECTOMIZADOS.

El grado de discapacidad vocal no puede ser el mismo para todos los pacientes laringectomizados, tal y como se contempla actualmente. El resultado de la voz está condicionado por el tipo de técnica utilizada y por el uso o no de dispositivos facilitadores, como prótesis fonatorias o laringes artificiales.

Se valorar lo expuesto se analizaron las voces de tres mujeres con laringectomía total y que utilizaban diferentes modelos de producción de voz:

- Paciente I (IADV4Q2). Se corresponde con caso de laringectomía total y uso de laringe artificial como modelo de voz. Los resultados del análisis de este tipo de voz muestra unos valores por debajo del umbral de normalidad en el Jitter Relativo y Shimmer Relativo. El HNR está alterado levemente, su valor se correspondería con el umbral de normalidad para hombres. El grado final de discapacidad es de tipo moderado. Es decir, la voz no es acústicamente atractiva, pero funcionalmente válida.

- Paciente II (IADV4Q3). Un caso de laringectomía total y producción de voz erigmofónica. El paciente tiene un nivel avanzado en la realización de este tipo de voz y para ello utiliza la técnica de la inyección. Los resultados muestran alteración en todos los parámetros excepto en el Jitter Relativo. El resultado es un grado de discapacidad de tipo Grado IIIA (Grave).
- Paciente 3 (ADV403). Se corresponde también con un caso de laringectomía total y producción de voz mediante erigmofonía. En este caso, el paciente tiene un control menor de la técnica y utiliza el método de deglución, cuyos resultados acústica y biomecánicamente son peores. Los datos muestran una alteración mayor en todos los parámetros en relación a los casos 1 y 2. Excepto en la F0 donde el resultado es comparable al caso 1. La valoración según el IADV establece un Grado IIIB de discapacidad (Muy grave).

V.G. RESPECTO DEL ANÁLISIS DEL GRADO DE DISCAPACIDAD EN CASOS PRE-POST TRATAMIENTO.

La discapacidad identificada en un paciente difiere en el momento del diagnóstico de la enfermedad deja encontrada una vez se ha realizado el tratamiento. Por ello es muy importante determinar si el IADV es capaz de detectar las variaciones producidas en la voz del paciente tras el tratamiento y por tanto de modificar el grado de discapacidad del mismo. Para ello se utiliza una pequeña base de datos formada por cuatro casos analizados antes y después del tratamiento.

- Caso 1 (IADV405). Mujer de 18 años profesional de la voz que es diagnosticada de sulcus en la cuerda vocal derecha. El análisis pre-cirugía (IADV405A) determina un Grado I (Leve) de discapacidad. El tratamiento

quirúrgico consigue resolver el pliegue en la mucosa y mejorar el cierre glótico, como consecuencia el análisis posterior (IADV405B) establece un Grado 0 de discapacidad. La paciente ha mejorado los valores en todos los parámetros.

- Caso 2 (IADV406). Hombre de 52 años diagnosticado de carcinoma en cuerda vocal izquierda. El análisis previo a la cirugía (IADV406A) determina una afectación de todos los parámetros excepto de la F0, la discapacidad queda definida en un Grado IIB (Severa). La cirugía ocasiona una mejoría en la producción de la voz al permitir una mejor biomecánica del pliegue vocal. Aunque el paciente no llega a una situación de normalidad, se produce una mejoría en todos los parámetros y se determina la discapacidad en un Grado I (Leve) (IADV406B).

- Caso 3 (IADV407). Hombre de 59 años diagnosticado de parálisis en cuerda vocal izquierda y se recomienda tratamiento rehabilitador. El análisis previo al tratamiento determina una discapacidad vocal en Grado IIIA (Grave) (IADV407A). El tratamiento rehabilitador ha conseguido mejorar el cierre glótico y en consecuencia la voz, disminuyendo la discapacidad vocal a un Grado I (Leve) (IADV407B).

- Caso 4 (IADV408). Mujer de 72 años diagnosticada de carcinoma en cuerda vocal izquierda. El grado de discapacidad vocal previo a la cirugía es de Grado IIB (Muy Grave) (IADV408A). A través de la cirugía se consigue mejorar la fonación aunque lo cual queda reflejado en la discapacidad asociada que pasa a ser de Grado HA (Moderada) (IADV408B).

VI. CONCLUSIONES

Del estudio de investigación desarrollado para la obtención de muestras de voz, su análisis y determinación del grado de discapacidad asociada a la condición de patología vocal, se formulan las siguientes conclusiones que dan igualmente respuesta a los objetivos inicialmente establecidos:

1. Se ha diseñado y ejecutado un screening para el estudio de la voz, a través del cual se ha consiguiendo un grupo de voces normales y patológicas que constituyen una muestra suficiente para la consecución de los objetivos del estudio.

2. Se ha elaborado un protocolo y una metodología de exploración de la voz que representa una mejora significativa en relación a las utilizadas hasta el momento en la creación de bases de datos de voces. Ya que permite una mejor definición de la condición de normalidad y diferenciación más precisa de la patología.

3. Que los valores acústicos extraídos han permitido definir la condición de normalidad en la voz diferenciando umbrales para la población masculina (F0 [83-155], TMF $[\geq 18]$, Jitter Rel. $[\leq 1,06]$, Shimmer Rel. $[\leq 6,1]$, HNR $[\geq 21]$) y femenina adulta (F0 [274-165], TMF $[\geq 15]$, Jitter Rel. $[\leq 1,45]$, Shimmer Rel. $[\leq 4,7]$, HNR $[\geq 26]$).

4. Se ha creado una base de datos de voces que diferencia tres grupos: normales, patología funcional y patología orgánica. Además el IADV ha sido un método eficaz y capaz de diferenciar la discapacidad asociada a la lesión funcional u orgánica.

5. Los cinco parámetros incluidos en el IADV han demostrado tener una relevancia destacada en el estudio de la voz, al actuar como elementos indicadores del grado de discapacidad asociada.

6. El IADV es efectivo en la identificación de los grados de discapacidad vocal asociados a distintas subdivisiones de la patología severa y extrema, que es la mayor causante de discapacidad. Es una herramienta capaz de valorar las mínimas modificaciones en la voz del paciente como consecuencia de la mejora secundaria al tratamiento médico, quirúrgico o rehabilitados

7. Se ha conseguido establecer una escala para la valoración objetiva de la discapacidad asociada a la patología vocal que se ajusta a las recomendaciones establecidas por la American Medical Association (AMA). Escala que está en consonancia, en cuanto al número de grados de establecidos, con el baremo del Real Decreto 1971/1999, de 23 de diciembre. Siendo la escala propuesta una mejora sustancial al ser objetiva e independiente del observador, condición no cumplida el baremo del mencionado Decreto.

APÉNDICE A: Otras Escalas

Tabla A.1. Legislación para la declaración de la discapacidad en los principales países miembros de la Unión Europea. Modificada y traducción propia según la tabla original tomada de: Council of Europe. Assessing disability in Europe- Similarities and differences. Council of Europe. 2002 (135).

PAÍS	PRESTACIÓN	EQUIPO MULTIDISCIPLINAR	MIEMBROS
Bélgica	1.Disposiciones Estatales (Compensación económica) 2. Disposiciones Regionales en integración social: ayudas técnicas, en la vivienda, servicios ambulatorios, voluntariado y reintegración laboral.	1. No 2. Si	En todos los equipos: médico, trabajador social, psicólogo. En la mayoría de los equipos: Otros expertos de ciencias de la salud (como logopedas/foniatras, terapeutas ocupacionales), abogados, expertos en evaluación profesional y educación especial.
Finlandia	1. Compensación económica 2. Asistencia personal	1. No oficialmente 2. Si	2. a Servicios Municipales: trabajadores sociales, psicólogos, médicos, etc. 2. b Médicos, psicólogos, trabajadores sociales.
Islandia	Pensión por discapacidad	Si	Médico, trabajador social, psicólogo y profesiones de las disciplinas sanitarias necesitadas según el caso.
Italia	Prestaciones no-contributivas	Si	Trabajador social, especialista laboral y clínico según la necesidad.
Luxemburgo	Prestaciones para la dependencia	Si	Doctors, psychologists, ergotherapists, social assistants, nurses

PAÍS	PRESTACIÓN	EQUIPO MULTIDISCIPLINAR	MIEMBROS
Noruega	1. A nivel Estatal: la mayoría de las prestaciones 2. A nivel Municipal: asistencia en el hogar.	1. No 2. Si (cuando este previsto)	No especificado en la ley
Portugal	Prestaciones adicionales (la mayor tasa de subsidio familiar) y ayudas en la educación	Si	Médico, pedagogo y el experto requerido según el caso.
España	1. Pensión por discapacidad y otras prestaciones y servicios. 2. Educación	Si	1. Médico, psicólogo, trabajador social 2. Psicólogos, psicopedagogos y trabajador social.
Reino Unido	Educación especial	Ocasionalmente	Variable según el caso + psicopedagogo

Tabla A.2. Versión en español de la escala utilizada en el "Voice Handicap Index".
Según: Núñez-Batalla, F., et al. 2007 (220).

Parte I-F (funcional)					
F1. La gente me oye con dificultad debido a mi voz	0	1	2	3	4
F2. La gente no me entiende en sitios ruidosos	0	1	2	3	4
F3. Mi familia no me oye si la llamo desde el otro lado de la casa	0	1	2	3	4
F4. Uso el teléfono menos de lo que desearía	0	1	2	3	4
F5. Tiendo a evitar las tertulias debido a mi voz	0	1	2	3	4
F6. Hablo menos con mis amigos, vecinos y familiares	0	1	2	3	4
F7. La gente me pide que repita lo que les digo	0	1	2	3	4
F8. Mis problemas con la voz alteran mi vida personal y social	0	1	2	3	4
F9. Me siento desplazado de las conversaciones por mi voz	0	1	2	3	4
F10. Mi problema con la voz afecta al rendimiento laboral	0	1	2	3	4
Parte II-P (física)					
P1. Noto perder aire cuando hablo	0	1	2	3	4
P2. Mi voz suena distinto a lo largo del día	0	1	2	3	4
P3. La gente me pregunta: ¿qué te pasa con la voz?	0	1	2	3	4
P4. Mi voz suena quebrada y seca	0	1	2	3	4
P5. Siento que necesito tensar la garganta para producir la voz	0	1	2	3	4
P6. La calidad de mi voz es impredecible	0	1	2	3	4
P7. Trato de cambiar mi voz para que suene diferente	0	1	2	3	4
P8. Me esfuerzo mucho para hablar	0	1	2	3	4
P9. Mi voz empeora por la tarde	0	1	2	3	4
P10. Mi voz se altera en mitad de una frase	0	1	2	3	4
Parte III-E (emocional)					
E1. Estoy tenso en las conversaciones por mi voz	0	1	2	3	4
E2. La gente parece irritada por mi voz	0	1	2	3	4
E3. Creo que la gente no comprende mi problema con la voz	0	1	2	3	4
E4. Mi voz me molesta	0	1	2	3	4
E5. Progreso menos debido a mi voz	0	1	2	3	4
E6. Mi voz me hace sentir cierta minusvalía	0	1	2	3	4
E7. Me siento contrariado cuando me piden que repita lo dicho	0	1	2	3	4
E8. Me siento avergonzado cuando me piden que repita lo dicho	0	1	2	3	4
E9. Mi voz me hace sentir incompetente	0	1	2	3	4
E10. Estoy avergonzado de mi problema con la voz	0	1	2	3	4

Tabla A.3. Escala utilizada en el "Pediatric Voice Handicap Index". Traducción al español propia realizada según la versión original de: Karen, B., et al. 2007 (140).

Parte I- Funcional					
F1. La gente tiene dificultad para escuchar la voz de mi hijo/a.	0	1	2	3	4
F2. En un ambiente ruidoso, la gente tiene dificultad para entender a mi hijo/a.	0	1	2	3	4
F3. Tenemos dificultad para escuchar al niño/a cuando habla desde otro lado de la casa.	0	1	2	3	4
F4. Debido a su voz el niño/a tiende a evitar las comunicaciones.	0	1	2	3	4
F5. Debido a su voz el niño/a habla menos con sus amigos, vecinos y familiares.	0	1	2	3	4
F6. La gente pide al niño/a que repita cuando habla cara a cara.	0	1	2	3	4
F7. El problema de voz del niño/a le afecta a su desarrollo personal, social y escolar.	0	1	2	3	4
Parte II- Patológica					
P1. El niño/a se queda sin aire cuando habla.	0	1	2	3	4
P2. La voz del niño/a suena distinta a lo largo del día.	0	1	2	3	4
P3. La gente pregunta: ¿qué pasa con su voz?	0	1	2	3	4
P4. La voz del niño/a suena áspera, seca y quebrada.	0	1	2	3	4
P5. La calidad de la voz del niño/a es imprevisible.	0	1	2	3	4
P6. Al niño/a le supone un gran esfuerzo hablar.	0	1	2	3	4
P7. La voz del niño/a empeora por la tarde.	0	1	2	3	4

Tabla A.4. Escala utilizada en el "The Voice-Related Quality of Life" (V-RQOL)". Traducción al español propia según la versión original de: Hogikyan, ND., et al. 1999 (141)

DEBIDO A MI VOZ,	¿Cuál es la gravedad de la limitación?					
1. Tengo problemas para hablar en voz alta o ser comprendido en ambientes ruidosos.	0	1	2	3	4	5
2. Al hablar me quedo sin aire y necesito frecuentes pausas para inspirar.	0	1	2	3	4	5
3. A veces, cuando empiezo a hablar tengo incertidumbre sobre cómo me saldrá la voz.	0	1	2	3	4	5
4. Hay veces que me siento ansioso y frustrado.	0	1	2	3	4	5
5. Por mi voz, hay veces que me deprimó.	0	1	2	3	4	5
6. Tengo dificultades para hablar y hacerme entender por teléfono.	0	1	2	3	4	5
7. Mi voz me ocasiona problemas o limitaciones para realizar mi profesión.	0	1	2	3	4	5
8. El trastorno de la voz hace que evite las relaciones sociales	0	1	2	3	4	5
9. Cuando hablo tengo que repetir lo que digo para ser comprendido.	0	1	2	3	4	5
10. Salgo menos debido a mi voz.	0	1	2	3	4	5

Tabla A.5. Escala utilizada por Deary IJ, et al., (2003) (133) al desarrollar la escala, "The Voice Symptom Scale" (VoiSS)

THE VOISS – VOICE SYMPTOMS SCALE-SCORE SUMMARY FORM
 Name _____ Date Completed _____
 TOTAL TEST SCORE: /120 SCORE ON ADDITTIONAL WORK QUESTION: 14

	IMPARTMENT	0	1	2	3	4
1	Do you have difficulty attractin attention?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
2	Do you have problems singing?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
4	Is your voice hoarse?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
5	When you talking in company people fail to hear you?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
6	Do you lose your voice?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
8	Do you have a weak voice?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
9	Do you have problem talking on telephone?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
14	Do you find the efford of speaking tiring?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
16	Do you have difficulty competing against background noise?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
17	Are you unable to shout or raise your voice?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
20	Does the sound of your voice vary throughout the day?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
23	Do people ask what is wrong with your voice?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
24	Does your voice sound creaky and dry?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
25	Do you feel you have to strain to produce voice?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
27	Does your voice give out in the middle of speaking?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
	COLUMN TOTALS:					
	IMPAIRMENT SUBSCALE TOTAL (max = 60)					

	IMPARTMENT	0	1	2	3	4
10	Do you fell miserable or depressed because of your voice problem?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
13	Are you embarrassed by your voice problem	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
15	Does yor voice problem make you feel stressed and nervous?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
18	Does your voice problem put a strain on your family and friends?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
21	Do people seem irritated by your voice?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
28	Does your voice make your feel incompetent?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
29	Are you ashamed of your voice problem?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
30	Do you feel lonely because yor voice problem?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
	COLUMN TOTALS:					
	IMPAIRMENT SUBSCALE TOTAL (max = 32)					

	IMPARTMENT	0	1	2	3	4
3	I your throat sore?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
7	Do you cough or clear your throat?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
11	Does it feel as if there is something stuck in your throat?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
12	Do you have swollen glands?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
19	Do you have a lot of phlegm in your throat?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
22	Do you have a blocked nose?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
26	How often do you get throat infections?	Never	Occasionally	Some of the time	Most of the time	Always
	COLUMN TOTALS:					
	IMPAIRMENT SUBSCALE TOTAL (max = 32)					

Tabla A.6. Clasificación de los trastornos del lenguaje, habla y voz según el Real decreto 1971/1999, de 23 de diciembre

CLASIFICACIÓN DE LOS TRASTORNOS DEL LENGUAJE / HABLA / VOZ	
1. Trastornos del desarrollo del lenguaje:	
1.1 Primarios:	
	Dislalia funcional
	Retraso del habla (leve, moderado)
	Retraso del lenguaje (leve, moderado)
	Disfasia(receptiva y/o expresiva)
1.2 Secundarios a:	
	Hipoacusia
	Retraso mental
	Alteración psiquiátrica
	Alteración neurológica (disartria del desarrollo)
	Alteración morfológica (disglosia)
2. Trastornos del lenguaje establecido	
2.1 Afasias (del adulto o infantiles)	
2.2 Hipoacusias postlocutivas	
2.3 Asociados a síndromes psiquiátricos	
2.4 Asociados a deterioro neuropsicológico (demencias)	
3. Trastornos que afectan al habla o la voz:	
3.1 Disfonías	
3.2 Disfemias	
3.3 Disartrias del adulto	

Tabla A.7 Protocolo Original del índice de Severidad de la Disfonia desarrollado por Wuyts, FL, et al. (2000) (136).

Appendix. Clinical recording protocol

1. Perceptual assessment by means of the GRBAS system
2. Determination of Maximum Phonation Time (in s) on the sustained vowel /a/ at habitual pitch and loudness. The best of three trials is selected for calculation of the DSL
3. Determination of highest frequency (Hz) and lowest intensity (dB SPL) by means of for example, an automatic Voice Range Profile recording system (VRP Kay Elemetrics). The patient is instructed to produce /a/ and is encouraged by the feedback on the VRP-display. The patient is allowed to use glides or scales to achieve the highest frequency. The best value of three efforts is selected as well for highest frequency as for lowest intensity.
4. Determination of the jitter (%) by means of the Multi-Dimensional Voice Program (Kay Elemetrics, Model 3405) on a sustained vowel /a/ with a duration of approximately 3 s.
5. Calculation of the DSI using the equation: $DSI = 0.13 \times MPT (s) + 0.0053 \times F_0 \text{ High (Hz)} - 0.26 \times I\text{-Low (dB)} - 1.18 \times \text{Jitter (\%)} \times 12.4$
This can be achieved by using, for example, an Excel spreadsheet. The DSI is immediately available. The spreadsheet can be obtained from the first author (vuyts@uia.uq.ac-be).

APÉNDICE B: Estadístico

Tabla B.1. Estadística descriptiva de la edad de los sujetos incluidos en la MG.

N Válidos	401
Perdidos	0
Media	37,75
Mediana	34,00
Moda	28
Desv. tip.	13,805
Varianza	190,588
Asimetría	,709
Error tip. de asimetría	,122
Curtosis	-.340
Error tip. de curtosis	,243
Mínimo	18
Máximo	76

Tabla B.2. Estadística descriptiva de la edad de los sujetos incluidos en la Muestra de Sujetos Normales.

N Válidos	102
Perdidos	0
Media	34,63
Mediana	33,00
Moda	28
Desv. típ.	10,603
Varianza	112,414
Asimetría	,477
Error típ. de asimetría	,239
Curtosis	-,631
Error típ. de curtosis	,474
Mínimo	18
Máximo	59

Tabla B.3. Distribución de los sujetos de la muestra según grupo de edad y sexo.

		Femenino	Masculino	Frecuencia	% Valido	% Acumulado
(18-30)	18	1	1	2	.5	.5
	19	4	2	6	1,5	2,0
	20	8	7	15	3,7	5,7
	21	5	5	10	2,5	8,2
	22	8	5	13	3,2	11,5
	23	3	5	8	2,0	13,5
	24	8	5	13	3,2	16,7
	25	10	9	19	4,7	21,4
	26	7	4	11	2,7	24,2
	27	8	8	16	4,0	28,2
	28	14	7	21	5,2	33,4
	29	6	2	8	2,0	35,4
	30	10	5	15	3,7	39,2
		92	65	157	39,2	39,2
(31-40)	31	8	3	11	2,7	41,9
	32	12	3	15	3,7	45,6
	33	6	5	11	2,7	48,4
	34	5	5	10	2,5	50,9
	35	5	5	10	2,5	53,4
	36	5	1	6	1,5	54,9
	37	4	3	7	1,7	56,6
	38	6	2	8	2,0	58,6
	39	9	2	11	2,7	61,3
	40	6	2	8	2,0	63,3
		66	31	97	24,1	63,3
(41-50)	41	2	2	4	1,0	64,3
	42	9	1	10	2,5	66,8
	43	2	3	5	1,2	68,1
	44	3	2	5	1,2	69,3
	45	7	2	9	2,2	71,6
	46	6	3	9	2,2	73,8
	47	1	4	5	1,2	75,1
	48	2	3	5	1,2	76,3
	49	6	2	8	2,0	78,3
	50	5	2	7	1,7	80,0
		43	24	67	16,7	80,0
51-60	51	3	2	5	1,2	81,3
	52	2	1	3	,7	82,0
	53	3	2	5	1,2	83,3
	54	6	0	6	1,5	84,8
	55	6	1	7	1,7	86,5
	56	5	0	5	1,2	87,8
	57	5	2	7	1,7	89,5
	58	3	3	6	1,5	91,0
	59	4	1	5	1,2	92,3
	60	2	1	3	,7	93,0
		39	13	52	13,0	93,0
+61	61	0	2	2	.5	93,5
	62	3	2	5	1,2	94,8
	63	1	1	2	.5	95,3
	64	1	1	2	.5	95,8
	65	2	0	2	.5	96,3
	66	2	0	2	.5	96,8
	68	0	2	2	.5	97,3
	70	0	1	1	.2	97,5
	71	" 2	0	2	.5	98,0
	72	2	0	2	.5	98,5
	73	2	0	2	.5	99,0
	75	1	0	1	.2	99,3
	76	3	0	3	.7	100,0
		19	9	28	7,0	100,0
	TOTAL	259	142	401	100,0	100,0

Tabla B.4. Prueba estadística de normalidad para la MG según la variable edad.

		Edad del Paciente
N		401
Parámetros normales ^{3,5}	Media	37,75
	Desviación típica	13,805
Diferencias más extremas	Absoluta	,118
	Positiva	,118
	Negativa	-,082
Z de Kolmogorov-Smirnov		2,371
Sig. asintót. (bilateral)		,000

Tabla B.5. Estadística descriptiva de la los sujetos incluidos en la MG según la condición del paciente.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos Normal	102	25,4	25,4
Pat Funcional	112	27,9	53,4
Pat. Orgánica	187	46,6	100,0
Total	401	100,0	

Tabla B.6. Prueba estadística de normalidad para la muestra de sujetos normales según la variable edad.

		Edad del Paciente
N		102
Parámetros normales ^{3,0}	Media	34,63
	Desviación típica	10,603
Diferencias más extremas	Absoluta	,095
	Positiva	,095
	Negativa	-,059
Z de Kolmogorov-Smirnov		,956
Sig. asintót. (bilateral)		,320

Tabla B.7. Estadística descriptiva de la los sujetos incluidos en el grupo de normalidad diferenciados según la variable sexo.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos Femenino	52	51,0	51,0
Masculino	50	49,0	100,0
Total	102	100,0	

Tabla B.8. Estadística descriptiva según la Edad para ambos sexos dentro del grupo de sujetos normales.

	Femenino	Masculino
N Válidos	52	50
Perdidos	0	0
Media	36,98	32,18
Mediana	35,50	29,50
Moda	30 ^a	20 ^a
Desv. típ.	10,281	10,474
Varianza	105,706	109,702
Asimetría	,382	,693
Error típ. de asimetría	,330	,337
Curtosis	-,666	-,351
Error típ. de curtosis	,650	,662
Mínimo	18	18
Máximo	59	58

Tabla B.9. Prueba estadística de normalidad para la muestra de sujetos normales según sexo y edad.

		Edad del Paciente Mujeres	Edad del Paciente Hombres
N		52	50
Parámetros normales ^{a,b}	Media	36,98	32,18
	Desviación típica	10,281	10,474
Diferencias más extremas	Absoluta	,110	,135
	Positiva	,096	,135
	Negativa	-,110	-,088
Z de Kolmogorov-Smirnov		,790	,955
Sig. asintót. (bilateral)		,560	,321

Tabla B.10. Estudio estadístico de la diferencia de medias de edad entre ambos sexos dentro de la población normal.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	,102	,750	2,33	100	,021	4,801	2,055	,723	8,878
No se han asumido varianzas iguales			2,33	99,6	,022	4,801	2,056	,722	8,880

Tabla B.11. Tabla de frecuencias de la edad en el grupo de patología.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
19	4	1,3	1,3	1,3
20	10	3,3	3,3	4,7
21	8	2,7	2,7	7,4
22	11	3,7	3,7	11,0
23	6	2,0	2,0	13,0
24	10	3,3	3,3	16,4
25	14	4,7	4,7	21,1
26	10	3,3	3,3	24,4
27	12	4,0	4,0	28,4
28	14	4,7	4,7	33,1
29	6	2,0	2,0	35,1
30	9	3,0	3,0	38,1
31	7	2,3	2,3	40,5
32	12	4,0	4,0	44,5
33	8	2,7	2,7	47,2
34	7	2,3	2,3	49,5
35	6	2,0	2,0	51,5
36	5	1,7	1,7	53,2
37	3	1,0	1,0	54,2
38	5	1,7	1,7	55,9
39	7	2,3	2,3	58,2
40	5	1,7	1,7	59,9
41	3	1,0	1,0	60,9
42	10	3,3	3,3	64,2
43.	1	,3	,3	64,5
44	2	,7	,7	65,2
45	9	3,0	3,0	68,2
46	8	2,7	2,7	70,9
47	3	1,0	1,0	71,9
48	4	1,3	1,3	73,2
49	4	1,3	1,3	74,6
50	6	2,0	2,0	76,6

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
51	2	,7	,7	77,3
52	3	1,0	1,0	78,3
53	5	1,7	1,7	79,9
54	5	1,7	1,7	81,6
55	5	1,7	1,7	83,3
56	4	1,3	1,3	84,6
57	6	2,0	2,0	86,6
58	5	1,7	1,7	88,3
59	4	1,3	1,3	89,6
60	3	1,0	1,0	90,6
61	2	,7	,7	91,3
62	5	1,7	1,7	93,0
63	2	,7	,7	93,6
64	2	,7	,7	94,3
65	2	,7	,7	95,0
66	2	,7	,7	95,7
68	2	,7	,7	96,3
70	1	,3	,3	96,7
71	2	,7	,7	97,3
72	2	,7	,7	98,0
73	2	,7	,7	98,7
75	1	,3	,3	99,0
76	3	1,0	1,0	100,0
Total	299	100,0	100,0	

(Continuación Tabla B.11)

Tabla B.12. Estadística descriptiva según la edad para el grupo de patología.

N Válidos	299
Perdidos	0
Media	38,82
Mediana	35,00
Moda	25 ^a
Desv. típ.	14,603
Asimetría	,643
Error típ. de asimetría	,141
Curtosis	-,583
Error típ. de curtosis	,281
Mínimo	19
Máximo	76

Tabla B.13. Tabla de contingencia para el estudio del Sexo x Condición del Paciente.

	Condición del Paciente			Total
	Normal	Pat. Funcional	Pat. Orgánica	
Femenino Recuento	52	66	141	259
% del Sexo del Paciente % de la Condición	20,1%	25,5%	54,4%	100,0%)
	51,0%	58,9%	75,4%	64,6%
Masculino Recuento	50	46	46	142
% del Sexo del Paciente % de la Condición	35,2%	32,4%	32,4%	100,0%
	49,0%	41,1%	24,6%	35,4%
Total Recuento	102	112	187	401
% del Sexo del Paciente % de la Condición	25,4%	27,9%	46,6%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla B.14. Prueba estadística de normalidad para la muestra de sujetos patológicos según edad.

	Edad del Paciente
N	299
Parámetros normales ^{a,,b}	
Media	38,82
Desviación típica	14,603
Diferencias más extremas	
Absoluta	,126
Positiva	,126
Negativa	-,087
Z de Kolmogorov-Smirnov	2,185
Sig. asintót. (bilateral)	,000

Tabla B.15. Prueba de Chi-Cuadrado para el análisis del Sexo en el Grupo de sujetos patológicos.

	N observado	N esperado	Residual
Femenino	207	149,5	57,5
Masculino	92	149,5	-57,5
Total	299		

	Sexo del Paciente
Chi-cuadrado	44,231 ^a
gl	1
Sig. asintót.	,000

Tabla B.16. Estudio estadístico de la edad en el grupo de pacientes con patología funcional y orgánica.

		Pat. Funcional	Pat Orgánica
N		112	187
Parámetros normales ^{a,,b}	Media	39,96	38.13
	Desviación típica	14,322	14.765
Diferencias más extremas	Absoluta	,145	,124
	Positiva	,145	,124
	Negativa	-,105	-,098
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,533	1,690
Sig. asintót. (bilateral)		,018	,007

Tabla B.17. Prueba de Chi-Cuadrado para el análisis del sexo en el grupo de sujetos con patología funcional.

	Pat. Funcional		Pat. Orgánica	
	N observado	N esperado	N observado	N esperado
Femenino	66	56,0	141	93,5
Masculino	46	56,0	46	93,5
Total	112		187	

	Pat. Funcional	Par. Orgánica
	Sexo del Paciente	Sexo del Paciente
Chi-cuadrado	3,571 ^a	48,262 ^a
gl	1	1
Sig. asintót.	,059	,000

Tabla B.18. Estadística descriptiva de la MG según la actividad profesional.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos N-PV	222	55,4	55,4	55,4
PV	179	44,6	44,6	100,0
Total	401	100,0	100,0	

Tabla B.19. Estadística descriptiva de la variable edad en los distintos grupos de la muestra según la actividad profesional.

	PV-Actores	PV-Profesores	N-PV
N Válidos	130	49	222
Perdidos	0	0	0
Media	27,55	49,78	41,07
Mediana	26,00	52,00	39,00
Moda	25	57 ^a	32 ^a
Desv. típ.	7,314	10,748	13,578
Varianza	53,489	115,511	184,371
Asimetría	2,188	-,654	,587
Error típ. de asimetría	,212	,340	,163
Curtosis	6,669	-,471	-,152
Error típ. de curtosis	,422	,668	,325
Mínimo	18	25	19
Máximo	64	66	76

Tabla B.20. Estadística descriptiva del grupo de profesionales de la voz.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Profesor	49	12,2	27,4	27,4
	Actor	130	32,4	72,6	100,0
	Total	179	44,6	100,0	
Perdidos	Sistema	222	55,4		
Total		401	100,0		

Tabla B.21. Prueba estadística de normalidad basada en la variable edad para los distintos grupos existentes según la actividad profesional.

	PV-Actores	PV-Profesor	N-PV
N	130	49	222
Parámetros	27,55	49,78	41,07
Normales ^{a,b}	7,314	10,748	13,578
Diferencias más extremas	,183	,100	,083
	,183	,068	,083
	-.128	-,100	-,052
Z de Kolmogorov-Smirnov	2,091	,701	1,237
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,709	,094

Tabla B.22. Test de ANOVA para el estudio de la edad en los distintos grupos según la actividad profesional.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	23044,422	2	11522,211	86,215	,000
Intra-grupos	53190,640	398	133,645		
Total	76235,062	400			

Tabla B.23. Pruebas Post-Hoc para la comparación múltiple de la edad en los distintos grupos según la actividad profesional.

(I) Profesión	(J) Profesión	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.
N-PV	PV-Actor	13,514	1,277	,000
	PV-Profesor	-8,708*	1,825	,000
PV-Actor	N-PV	-13,514*	1,277	,000
	PV-Profesor	-22,222*	1,938	,000
PV-Profesor	N-PV	8,708*	1,825	,000
	PV-Actor	22,222*	1,938	,000

Tabla B.24. Estudio de la homogeneidad según la edad y la actividad profesional.

Profesión		N	Subconjunto para alfa = 0,05		
			1,00	2,00	3,00
Duncan	PV-Actor	130,00	27,55		
	N-PV	222,00		41,07	
	PV-Profesor	49,00			49,78
	Sig.		1,00	1,00	1,00
Scheffé	PV-Actor	130,00	27,55		
	N-PV	222,00		41,07	
	PV-Profesor	49,00			49,78
	Sig.		1,00	1,00	1,00

Tabla B.25. Tabla de contingencia de los PV vs N-PV, considerando como variable de estudio el sexo.

		PV vs N-PV		Total
		N-PV	PV	
Femenino	Recuento	148	111	259
	% dentro de Sexo del Paciente	57,1%	42,9%	100,0%
Masculino	Recuento	74	68	142
	% dentro de Sexo del Paciente	52,1%	47,9%	100,0%
Total	Recuento	222	179	401
	% dentro de Sexo del Paciente	55,4%	44,6%	100,0%

Tabla B.26. Prueba de chi-cuadrado para ver la asociación del sexo en los PV vs N-PV.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,939 ^a	1	,333	-	,194
Corrección por Continuidad ^b	,747	1	,388		
Razón de verosimilitudes	,938	1	,333		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	,937	1	,333		
N de casos válidos	401				

Tabla B.27. Tabla de contingencia de los tres grupos según la profesión tomando como variable de estudio el sexo.

	Profesión			Total
	N-PV	PV-Actor	PV-Profesor	
Femenino Recuento % dentro de Sexo del Paciente	148 57,1%	74 28,6%	37 14,3%	259 100,0%
Masculino Recuento % dentro de Sexo del Paciente	74 52,1%	56 39,4%	12 8,5%	142 100,0%
Total Recuento % dentro de Sexo del Paciente	222 55,4%	130 32,4%	49 12,2%	401 100,0%

Tabla B.28. Prueba de chi-cuadrado para ver la asociación del sexo en los tres grupos de profesionales y el sexo.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,314 ^a	2	,043
Razón de verosimilitudes	6,382	2	,041
Asociación lineal por lineal	,012	1	,912
N de casos válidos	401		

Tabla B.29. Prueba V de Cramer para valorar el grado de asociación entre las variables sexo y el tipo de profesión.

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por Phi	,125	,043
nominal V de Cramer	,125	,043
N de casos válidos	401	

Tabla B.30. Tabla de contingencia para el análisis de la variable sexo entre los PV.

		Profesionales Voz		Total
		Profesor	Actor	
Sexo del Paciente	Femenino Recuento	37	74	111
	% dentro de Sexo del Paciente	33,3%	66,7%	100,0%
	Masculino Recuento	12	56	68
	% dentro de Sexo del Paciente	17,6%	82,4%	100,0%
Total Recuento		49	130	179
% dentro de Sexo del Paciente		27,4%	72,6%	100,0%

Tabla B.31. Prueba de chi-cuadrado para ver la asociación del sexo en los tres grupos de profesionales.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,219 ^a	1	,022		
Corrección por Continuidad ^b	4,460	1	,035		
Razón de verosimilitudes	5,445	1	,020		
Estadístico exacto de Fisher				,025	,016
Asociación lineal por lineal ,	5,190	1	,023		
N de casos válidos	179				

Tabla B.32. Valor de Phi para determinar el grado de asociación entre la variable sexo y el tipo de profesión.

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por Phi	,171	,022
nominal V de Cramer	,171	,022
N de casos válidos	179	

Tabla B.33. Prueba de Chi-cuadrado para el estudio de la variable sexo separadamente en los diferentes grupos de actividad profesional.

N-PV			
	N observado	N esperado	Residual
Femenino	148	111,0	37,0 -
Masculino	74	111,0	37,0
Total	222		
Chi-cuadrado	24,667 ^a		
gl	1		
Sig. asintót. -	,000		
PV-Actores			
	N observado	N esperado	Residual
Femenino	74	65,0	9,0 -
Masculino	56	65,0	9,0
Total	130		
Chi-cuadrado	2,492 ^a		
gl	1		
Sig. asintót.	,114		
PV-Profesores			
	N observado	N esperado	Residual
Femenino	37	24,5	12,5
Masculino	12	24,5	-12,5
Total	49		
Chi-cuadrado	12,755 ^a		
gl	1		
Sig. asintót.	,000		

Tabla B.34. Tabla de contingencia para enfrentar la variable actividad profesional (PV y N-PV) y la presencia de algún tipo de patología.

	PV vs N-PV		Total
	N-PV	PV	
Pat Fun. y Orgá. Recuento % dentro de PV vs N-PV	159 71,6%	140 78,2%	299 74,6%
Sin Patología Recuento % dentro de PV vs N-PV	63 28,4%	39 21,8%	102 25,4%
Total Recuento % dentro de PV vs N-PV	222 100,0%	179 100,0%	401 100,0%

Tabla B.35. Prueba de chi-cuadrado para ver la asociación entre la presencia de patología y la actividad profesional.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,270 ^a	1	,132		
Corrección por continuidad ^b	1,935	1	,164		
Razón de verosimilitudes	2,289	1	,130		
Estadístico exacto de Fisher				,136	,082
Asociación lineal por lineal	2,264	1	,132		•
N de casos válidos	401				

Tabla B.36. Tabla de contingencia para enfrentar la variable actividad profesional (PV y N-PV) y el tipo de patología (orgánica o funcional).

	PV vs N-PV		Total
	N-PV	PV	
Orgánica Recuento % dentro de Orgánica vs Funcional	107 57,2%	80 42,8%	187 100,0%
Funcional Recuento % dentro de Orgánica vs Funcional	52 46,4%	60 53,6%	112 100,0%
Total Recuento % dentro de Orgánica vs Funcional	159 53,2%	140 46,8%	299 100,0%

Tabla B.37. Prueba de chi-cuadrado para ver la asociación entre la presencia de patología funcional u orgánica y la actividad profesional.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,276 ^a	1	,070	,074	,046
Corrección por Continuidad ^b	2,857	1	,091		
Razón de verosimilitudes	3,276	1	,070		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	3,265	1	,071		
N de casos válidos	299				

Tabla B.38. Tabla de contingencia para el análisis de la patología entre los actores y los profesores.

	Profesionales Voz		Total
	Profesor	Actor	
Orgánica Recuento % dentro de Profesionales Voz	25 53,2%	55 59,1%	80 57,1%
Funcional Recuento % dentro de Profesionales Voz	22 46,8%	38 40,9%	60 42,9%
Total Recuento % dentro de Profesionales Voz	47 100,0%	93 100,0%	140 100,0%

Tabla B.39. Prueba de chi-cuadrado para ver la asociación entre la presencia de patología y el tipo de profesional de la voz.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,451 ^a	1	,502	,588	,311
Corrección por continuidad ^b	,241	1	,624		
Razón de verosimilitudes	,450	1	,502		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	,448	1	,503		
N de casos válidos	140				

Tabla B.40. Tabla en la cual se muestran las frecuencias para los distintos tipos de patologías y los porcentajes en relación a la patología global.

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos Nódulo	85	45,5
Pólipo	8	4,3
Quiste	10	5,3
Disfonía Espasmódica	2	1,1
Edema de Reinke	21	11,2
Hematoma	8	4,3
Laringitis crónica no infecciosa	14	7,5
Laringitis crónica no infecciosa por reflujo	7	3,7
Laringitis infecciosa	2	1,1
Parálisis Unilateral CV	7	3,7
Parálisis Bilateral CV	1	,5
Paresia CV	3	1,6
Granuloma de Contacto	4	2,1
Carcinoma	2	1,1
Sulcus	9	4,8
Hiato longitudinal	4	2,1
Total	187	100,0

Tabla B.41. Tabla de frecuencias y porcentajes de las diferentes patologías orgánicas en función del sexo del paciente.

		Femenino	Masculino	
Nódulo	Recuento	71	14	85
	% dentro de Sexo del Paciente	50,4%	30,4%	45,5%
Pólipo	Recuento	6	2	8
	% dentro de Sexo del Paciente	4,3%	4,3%	4,3%
Quiste	Recuento	7	3	10
	% dentro de Sexo del Paciente	5,0%	6,5%	5,3%
Disfonía Espasmódica	Recuento	2	0	2
	% dentro de Sexo del Paciente	1,4%	,0%	1,1%
Edema de Reinke	Recuento	19	2	21
	% dentro de Sexo del Paciente	13,5%	4,3%	11,2%
Hematoma	Recuento	8	0	8
	% dentro de Sexo del Paciente	5,7%	,0%	4,3%
Laringitis crónica no infecciosa	Recuento	10	4	14
	% dentro de Sexo del Paciente	7,1%	8,7%	7,5%
Laringitis crónica no infecciosa por reflujo	Recuento	6	1	7
	% dentro de Sexo del Paciente	4,3%	2,2%	3,7%
Laringitis infecciosa	Recuento	0	2	2
	% dentro de Sexo del Paciente	,0%	4,3%	1,1%
Parálisis Unilateral CV	Recuento	2	5	7
	% dentro de Sexo del Paciente	1,4%	10,9%	3,7%
Parálisis Bilateral CV	Recuento	0	1	1
	% dentro de Sexo del Paciente	,0%	2,2%	,5%
Paresia CV	Recuento	2	1	3
	% dentro de Sexo del Paciente	1,4%	2,2%	1,6%
Granuloma de Contacto	Recuento	1	3	4
	% dentro de Sexo del Paciente	,7%	6,5%	2,1%
Carcinoma	Recuento	0	2	2
	% dentro de Sexo del Paciente	,0%	4,3%	1,1%
Sulcus	Recuento	3	6	9
	% dentro de Sexo del Paciente	2,1%	13,0%	4,8%
Hiato longitudinal	Recuento	4	0	4
	% dentro de Sexo del Paciente	2,8%	,0%	2,1%
	Recuento	141	46	187

Tabla B.42. Tabla de contingencia para el estudio del sexo del paciente y los nódulos.

		Sexo del Paciente		Total
		Femenino	Masculino	
Nódulos	Recuento	71	14	85
	% dentro de Nódulos	83,5%	16,5%	100,0%
Otra Patología	Recuento	70	32	102
	% dentro de Nódulos	68,6%	31,4%	100,0%
Total	Recuento	141	46	187
	% dentro de Nódulos	75,4%	24,6%	100,0%

Tabla B.43. Prueba de Chi-cuadrado para el sexo del paciente y los nódulos.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,551 ^a	1	,018	,026	,014
Corrección por continuidad ^b	4,777	1	,029		
Razón de verosimilitudes	5,695	1	,017		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	5,521	1	,019		
N de casos válidos	187				

Tabla B.44. Tabla de contingencia para el estudio de la asociación entre la actividad profesional y la presencia de nódulos.

		PV vs N-PV		Total
		N-PV	PV	
Nódulos	Recuento	46	39	85
	Frecuencia esperada	48,6	36,4	85,0
	% dentro de Nódulos	54,1%	45,9%	100,0%
Otra Patología	Recuento	61	41	102
	Frecuencia esperada	58,4	43,6	102,0
	% dentro de Nódulos	59,8%	40,2%	100,0%
Total	Recuento	107	80	187
	Frecuencia esperada	107,0	80,0	187,0
	% dentro de Nódulos	57,2%	42,8%	100,0%

Tabla B.45. Prueba de Chi-cuadrado para el estudio de la asociación entre la actividad profesional y los nódulos.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,612 ^a	1	,434	,461	,263
Corrección por Continuidad ^b	,402	1	,526		
Razón de verosimilitudes	,612	1	,434		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	,609	1	,435		
N de casos válidos	187				

Tabla B.46. Tabla de contingencia para el estudio de la asociación entre el tipo de profesional de la voz y la presencia de nódulos.

		Profesionales Voz		Total
		Profesor	Actor	
Nódulos	Recuento	10	29	39
	Frecuencia esperada	12,2	26,8	39,0
	% dentro de Nódulos	25,6%	74,4%	100,0%
Otra Patología	Recuento	15	26	41
	Frecuencia esperada	12,8	28,2	41,0
	% dentro de Nódulos	36,6%	63,4%	100,0%
Total	Recuento	25	55	80
	Frecuencia esperada	25,0	55,0	80,0
	% dentro de Nódulos	31,3%	68,8%	100,0%

Tabla B.47. Prueba de Chi-cuadrado para el estudio de la asociación entre el tipo de profesional de la voz y los nódulos.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,114 ^a	1	,291		
Corrección por continuidad	,663	1	,415		
Razón de verosimilitudes	1,120	1	,290		
Estadístico exacto de Fisher				,340	,208
Asociación lineal por lineal	1,100	1	,294		
N de casos válidos	80				

Tabla B.48. Tabla en la que se muestran las frecuencias de las distintas patologías según el grupo de edad.

PATOLOGÍA PRINCIPAL	18-29	30-40	41-50	51-60	+ 60
Nódulo	42	20	13	7	3
Pólipo	1	5	2	-	-
Quiste	5	4	-	1	
Disfonía Espasmódica	-	-	1	-	1
Edema de Reinke	7	7	3	4	
Hematoma	2	3	2	1	
Laringitis crónica no infecciosa	1	-	6	3	4
Laringitis crónica RGE	1	3	• -	2	1
Laringitis infecciosa	1	-	1	-	
Parálisis Unilateral CV	1	4	-	-	2
Parálisis Bilateral CV	-	-	-	1	
Paresia CV		2	• -	-	1
Granuloma de Contacto	1	2	-	-	1
Carcinoma	-	-	-	-	2
Sulcus	4	-	3	1	1
Hiato longitudinal	1	1	1	-	1

Tabla B.49. Tabla de contingencia para el estudio de la incidencia de los nódulos en los diferentes grupos de edad.

	Nódulos		Total
	Nódulos	Otra Patología	
18-29 Recuento % dentro de Grupo Edad	42 62,7%	25 37,3%	67 100,0%
30-40 Recuento % dentro de Grupo Edad	20 39,2%	31 60,8%	51 100,0%
41-50 Recuento % dentro de Grupo Edad	• 13 40,6%	19 59,4%	32 100,0%
•51-60 Recuento % dentro de Grupo Edad	7 35,0%	13 65,0%	20 100,0%
+60 Recuento % dentro de Grupo Edad	3 25,0%	9 75,0%	12 100,0%
Total Recuento % dentro de Grupo Edad	85 46,7%	97 53,3%	182 100,0%

Tabla B.50. Prueba de Chi-cuadrado para el análisis de la significancia de la asociación entre los nódulos y el grupo de edad.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,871 ^a	4	,018
Razón de verosimilitudes	12,060	4	,017
Asociación lineal por lineal	9,097	1	,003
N de casos válidos	182		

Tabla B.51. Tabla de contingencia para el estudio de la incidencia del Edema de Reinke en función del sexo.

	Sexo del Paciente		Total
	Femenino	Masculino	
Edema Reinke Recuento % dentro de Sexo del Paciente	19 13,5%	2 4,3%	21 11,2%
Otra Patología Recuento % dentro de Sexo del Paciente	122 86,5%	44 95,7%	166 88,8%
Total Recuento % dentro de Sexo del Paciente	141 100,0%	46 100,0%	187 100,0%

Tabla B.52. Prueba de Chi-cuadrado para el estudio de la asociación entre el Edema de Reinke y el sexo del paciente.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,899 ^a	1	,089	,110	,068
Corrección por continuidad	2,055	1	,152		
Razón de verosimilitudes	3,451	1	,063		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	2,883	1	,090		
N de casos válidos	187				

Tabla B.53. Tabla de contingencia para el estudio de la incidencia del Edema de Reinke en del grupo de edad al que pertenece el paciente.

	Edema Reinke		Total
	Edema Reinke	Otra Patología	
18-29 Recuento % dentro de Grupo Edad	7 10,4%	60 89,6%	67 100,0%
30-40 Recuento % dentro de Grupo Edad	7 13,7%	44 86,3%	51 100,0%
41-50 Recuento % dentro de Grupo Edad	3 9,4%	29 90,6%	32 100,0%
+51 Recuento % dentro de Grupo Edad	4 12,5%	28 87,5%	32 100,0%
Total Recuento % dentro de Grupo Edad	21 11,5%	161 88,5%	182 100,0%

Tabla B.54. Prueba de Chi-cuadrado para el análisis de la significancia de la asociación entre el Edema de Reinke y el grupo de edad.

	Valor	gl	Sig. asintotica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,493 ^a	3	,920
Razón de verosimilitudes	,491	3	,921
Asociación lineal por lineal	,019	1	,891
N de casos válidos	182		

Tabla B.55. Tabla de contingencia para el estudio de la incidencia del Edema de Reinke en función de la actividad profesional.

	Edema de Reinke		Total
	Edema Reinke	Otra Patología	
N-PV Recuento % dentro de PV vs N-PV	13 12,1%	94 87,9%	107 100,0%
PV Recuento % dentro de PV vs N-PV	8 10,0%	72 90,0%	80 100,0%
Total Recuento % dentro de PV vs N-PV	21 11,2%	166 88,8%	187 100,0%

Tabla B.56. Prueba de Chi-cuadrado para el análisis de la significancia de la asociación entre el Edema de Reinke y la actividad profesional.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,212 ^a	1	,645	,816	,414
Corrección por Continuidad ^b	,051	1	,821		
Razón de verosimilitudes	,214	1	,644		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	,211	1	,646		
N de casos válidos	187				

Tabla B.57. Tabla de contingencia para el estudio de la incidencia del Edema de Reinke en función del tipo de profesional de la voz.

	Edema de Reinke		Total
	Edema Reinke	Otra Patología	
Profesor Recuento % dentro de Profesionales Voz	2 8,0%	23 92,0%	25 100,0%
Actor Recuento % dentro de Profesionales Voz	6 10,9%	49 89,1%	55 100,0%
Total Recuento % dentro de Profesionales Voz	8 10,0%	72 90,0%	80 100,0%

Tabla B.58. Prueba de Chi-cuadrado para el análisis de la significancia de la asociación entre el Edema de Reinke y el tipo de profesional de la voz.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,162 ^a	1	,688	1,000	,517
Corrección por Continuidad ^b	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitudes	,168	1	,682		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	,160	1	,690		
N de casos válidos	80				

Tabla B.59. Tabla de contingencia para el estudio de la incidencia de la laringitis en función del sexo del paciente.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,162 ^a	1	,688	1,000	,517
Corrección por Continuidad ^b	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitudes	,168	1	,682		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	,160	1	,690		
N de casos válidos	80				

Tabla B.60. Prueba de Chi-cuadrado para el análisis de la significancia de la asociación entre la laringitis y el sexo del paciente.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,482 ^a	1	,488	,605	,322
Corrección por continuidad ^b	,190	1	,663		
Razón de verosimilitudes	,462	1	,497		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	,479	1	,489		
N de casos válidos	187				

Tabla B.61. Tabla de contingencia para el estudio de la incidencia de la laringitis en función del grupo de edad.

	Laringitis		Total
	Laringitis	Otra Patología	
18-29 Recuento % dentro de Laringitis	3 13,0%	64 37,9%	67 34,9%
30-40 Recuento % dentro de Laringitis	3 13,0%	48 28,4%	51 26,6%
41-50 Recuento % dentro de Laringitis	7 30,4%	25 14,8%	32 16,7%
51-60 Recuento % dentro de Laringitis	5 21,7%	15 8,9%	20 10,4%
60 Recuento % dentro de Laringitis	5 21,7%	17 10,1%	22 11,5%
Total Recuento % dentro de Laringitis	23 100,0%	169 100,0%	192 100,0%

Tabla B.62. Prueba de Chi-cuadrado para el análisis de la significancia de la asociación entre la laringitis y el grupo de edad.

	Valor	gl	Sig. asintotica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13,972 ^a	4	,007
Razón de verosimilitudes	13,724	4	,008
Asociación lineal por lineal	11,298	1	,001
N de casos válidos	192		

Tabla B.63. Tabla para el estudio de la incidencia de los distintos tipos de laringitis en los distintos grupos de edad.

PATOLOGÍA PRINCIPAL	18-29	30-40	41-50	51-60	+ 60
Laringitis crónica no infecciosa	1	-	6	3	4
Laringitis crónica RGE	1	3	-	2	1
Laringitis infecciosa	1	-	1	-	

Tabla B.64- Tabla de contingencia para el estudio de la incidencia de la laringitis en función de la actividad profesional.

	Profesión		Total
	PV	NPV	
Laringitis Recuento % dentro de Profesión	10 12,8%	13 12,0%	23 12,4%
Otra Patología Recuento % dentro de Profesión	68 87,2%	95 88,0%	163 87,6%
Total Recuento % dentro de Profesión	78 100,0%	108 100,0%	186 100,0%

Tabla B.65. Tabla de contingencia para el estudio de la incidencia de la laringitis en función del tipo de PV.

	Profesión		Total
	PV-Actor	PV-Profesor	
Laringitis Laringitis Recuento % dentro de Profesión	4 7,5%	6 24,0%	10 12,8%
Otra Recuento Patología % dentro de Profesión	49 92,5%	19 76,0%	68 87,2%
Total Recuento % dentro de Profesión	53 100,0%	25 100,0%	78 100,0%

Tabla B.66. Prueba de Chi-cuadrado para el análisis de la significancia de la asociación entre la laringitis y el tipo de PV.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,114 ^a	1	,043	,067	,051
Corrección por continuidad ^b	2,774	1	,096		
Razón de verosimilitudes	3,826	1	,050		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	4,061	1	,044		
N de casos válidos	78				

Tabla B.67. Tabla de contingencia para analizar las parálisis unilaterales de pliegue vocal en relación al sexo del paciente.

		Sexo		Total
		Hombre	Mujer	
Parálisis Unilateral	Recuento	5	2	7
	Frecuencia esperada	1,7	5,3	7,0
	% dentro de Sexo	10,9%	1,4%	3,7%
Otra Patología	Recuento	41	139	180
	Frecuencia esperada	44,3	135,7	180,0
	% dentro de Sexo	89,1%	98,6%	96,3%
Total	Recuento	46	141	187
	Frecuencia esperada	46,0	141,0	187,0
	% dentro de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla B.68. Prueba de Chi-cuadrado para el análisis de la significancia de la asociación entre la parálisis unilateral y el sexo.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,598 ^a	1	,003	,011	,011
Corrección por Continuidad ^b	6,175	1	,013		
Razón de verosimilitudes	7,106	1	,008		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	8,552	1	,003		
N de casos válidos	187				

Tabla B.69. Prueba Phi para estudiar la asociación entre parálisis unilateral y sexo del paciente.

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Phi	,214	,003
V de Cramer	,214	,003
N de casos válidos	187	

Tabla B.70. Tabla de contingencia para analizar la incidencia de los quistes en relación al sexo del paciente.

		Sexo		Total
		Mujer	Hombre	
Quiste	Recuento	7	3	10
	% dentro de Sexo	5,0%	6,5%	5,3%
Otra Patología	Recuento	134	43	177
	% dentro de Sexo	95,0%	93,5%	94,7%
Total	Recuento	141	46	187
	% dentro de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla B.71. Prueba de Chi-cuadrado para el análisis de la significancia de la asociación entre la patología por quistes y el sexo del paciente.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,166 ^a	1	,684	,710	,464
Corrección por continuidad ^b	,001	1	,976		
Razón de verosimilitudes	,159	1	,690		
Estadístico exacto de Fisher			.		
Asociación lineal por lineal	,165	1	,684		
N de casos válidos	187				

Tabla B.72. Tabla de contingencia para el análisis de la incidencia de los quistes en función de la actividad profesional.

		Profesión		Total
		PV	NPV	
Quistes	Recuento	7	3	10
	% dentro de Profesión	8,8%	2,8%	5,3%
Otra Patología	Recuento	73	105	178
	% dentro de Profesión	91,3%	97,2%	94,7%
Total	Recuento	80	108	188
	% dentro de Profesión	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla B.73. Prueba de Chi-cuadrado para el análisis de la significancia en las diferencias entre la patología por quistes y la actividad profesional.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,255 ^a	1	,071		
Corrección por continuidad ^b	2,177	1	,140		
Razón de verosimilitudes	3,244	1	,072		
Estadístico exacto de Fisher				,100	,071
Asociación lineal por lineal	3,237	1	,072		
N de casos válidos	188				

Tabla B.74. Tabla de contingencia para el análisis de la incidencia de los quistes entre los PV.

	Profesión		Total
	Actor	Profesor	
Quiste Recuento % dentro de Profesión	6 10,9%	1 4,0%	7 8,8%
Otra Recuento Patología % dentro de Profesión	49 89,1%	24 96,0%	73 91,3%
Total Recuento % dentro de Profesión	55 100,0%	25 100,0%	80 100,0%

Tabla B.75. Prueba de Chi-cuadrado para el análisis de la significancia en la diferencia de porcentajes en la incidencia de los quistes entre PV.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,028 ^a	1	,311		
Corrección por Continuidad ^b	,344	1	,557		
Razón de verosimilitudes	1,170	1	,279		
Estadístico exacto de Fisher				,425	,292
Asociación lineal por lineal	1,015	1	,314		
N de casos válidos	80				

Tabla B.76. Tabla de contingencia para el análisis de la incidencia del sulcus en relación al sexo del paciente.

		Sexo		Total
		Hombre	Mujer	
Sulcus	Recuento % dentro de Sexo	6 13,0%	3 2,1%	9 4,8%
Otra Pat.	Recuento % dentro de Sexo	40 87,0%	138 97,9%	178 95,2%
Total Sexo	Recuento % dentro de	46 100,0%	141 100,0%	187 100,0%

Tabla B.77. Prueba de Chi-cuadrado para el análisis de la relación entre la patología por sulcus y el sexo.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)-	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,021 ^a	1	,003		
Corrección por Continuidad ^b	6,796	1	,009		
Razón de verosimilitudes	7,509	1	,006	- ,	
Estadístico exacto de Fisher				,008	,008
Asociación lineal por lineal	8,973	1	,003		
N de casos válidos	187				

Tabla B.78. Tabla de contingencia para el análisis de la incidencia del sulcus en relación a la actividad profesional.

	Profesión		Total
	PV	NPV	
Sulcus Recuento % dentro de Profesión	4 5,0%	5 4,6%	9 4,8%
Sulcus Recuento % dentro de Profesión	76 95,0%	103 95,4%	179 95,2%
Total Recuento % dentro de Profesión	80 100,0%	108 100,0%	188 100,0%

Tabla B.79. Prueba de Chi-cuadrado para el análisis de la relación entre la patología por sulcus y la actividad profesional.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,014 ^a	1	,906	1,000	,583
Corrección por Continuidad ^b	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitudes	,014	1	,907		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	,014	1	,907		
N de casos válidos	188				

Tabla B.80. Tabla de contingencia para estudiar la relación entre la patología por pólipo y el sexo del paciente.

		Sexo		Total
		Mujer	Hombre	
Pólipo	Recuento	6	2	8
	% dentro de Sexo	4,3%	4,3%	4,3%
Otra Patología	Recuento	135	44	179
	% dentro de Sexo	95,7%	95,7%	95,7%
Total Recuento		141	46	187
% dentro de Sexo		100,0%	100,0%	100,0%

Tabla B.81. Tabla de contingencia para estudiar la relación entre la presencia de hematoma en cuerda vocal y la actividad profesional.

		Profesión		Total
		PV	NPV	
Hematoma	Recuento % dentro de Profesión	7 8,2%	1 ,9%	8 4,1%
Otra Patología	Recuento % dentro de Profesión	78 91,8%	107 99,1%	185 95,9%
Total	Recuento % dentro de Profesión	85 100,0%	108 100,0%	193 100,0%

Tabla B.82. Prueba de Chi-cuadrado para el análisis de la relación entre la patología con hematoma y la actividad profesional.

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,396 ^a	1	,011	,023	,014
Corrección por Continuidad ^b	4,688	1	,030		
Razón de verosimilitudes	6,879	1	,009		
Estadístico exacto de Fisher					
Asociación lineal por lineal	6,363	1	,012		
N de casos válidos	193				

Tabla B.83. Prueba de normalidad en la distribución de la F0 en los grupos sujetos normales tanto masculinos como femeninos.

		TONO ♀	TONO ♂
N		52	50
Parámetros normales ^{a, b}	Media	203,68013	119,71396
	Desviación típica	26,612950	15,735654
Diferencias más extremas	Absoluta	,083	,108
	Positiva	,083	,108
	Negativa	-,072	-,057
Z de Kolmogorov-Smirnov		,598	,765
Sig. asintót. (bilateral)		,867	,602

Tabla B.84. Estudio de la diferencia de medias de la F0 en el grupo de hombres y mujeres en población normal.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	11,804	,001	19,29	100	,000	83,9661	4,35089	75,334	92,598
No se han asumido varianzas iguales			19,48	83,359	,000	83,9661	4,30957	75,395	92,537

Tabla B.85. Tabla de Frecuencias de la F0 en el grupo femenino normal.

N	Válidos	52
Media		203,68013
Mediana		202,38100
Moda		161,368 ^a
Desv. tip.		26,612950
Varianza		708,249
Minimo		161,368
Maximo		265,770
Percentiles	5	162,51040
	10	167,40340
	20	178,49400
	30	187,44440
	40	195,45600
	50	202,38100
	60	207,54640
	70	214,60400
	80	226,29540
	90	248,85330
	100	265,77000

Tabla B.86. Tabla para el análisis de la normalidad entre los PV y los N-PV del grupo de mujeres normales.

		TONO (NPV)	TONO (PV)
N		35	17
Parámetros	Media	203,64209	203,75847
normales ^{3,0}	Desviación típica	27,549096	25,392121
Diferencias más	Absoluta	,088	,143
extremas	Positiva	,088	,143
	Negativa	-,067	-,122
Z de Kolmogorov-Smirnov		,519	,589
Sig. asintót. (bilateral)		,951	,879

Tabla B.87. Tabla de Frecuencias de la F0 en el grupo masculino normal.

N	Válidos	50
Media		119,93396
Mediana		117,40000
Moda		93,260 ^a
Desv. tip.		16,090816
Varianza		258,914
Minimo		93,260
Maximo		154,000
Percentiles	5	95,59700
	10	101,22700
	20	106,70000
	30	110,25280
	40	113,35560
	50	117,40000
	60	121,61600
	70	125,34090
	80	133,56720
	90	149,21720
	100	154,00000

Tabla B.88. Tabla para el análisis de la normalidad entre los PV y los N-PV del grupo de hombres normales.

		TONO (NPV)	TONO (PV)
N		28	22
Parámetros	Media	118,10743	122,25864
normales ^{3,6}	Desviación típica	17,278254	14,497899
Diferencias más	Absoluta	, ,106	,169
extremas	Positiva	,106	,169
	Negativa	-,075	-,106
Z de Kolmogorov-Smirnov		,564	,794
Sig. asintót. (bilateral)		,909	,554

Tabla B.89. Tabla de análisis de la distribución normal en el grupo de patología orgánica para ambos sexos.

		TONO ♀	TONO ♂
N		141	46
Parámetros normales ³	^b Media	199,1189	130,1801
	Desviación típica	23,28270	29,78640
Diferencias más extremas	Absoluta	,095	,141
	Positiva	,038	,141
	Negativa	-,095	-,088
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,132	,959
Sig. asintót. (bilateral)		,154	,316

Tabla B.90. Tabla de análisis de la distribución normal en el grupo de patología funcional para ambos sexos.

		TONO ♀	TONO ♂
N		66	46
Parámetros normales ³	^b Media	192,43508	114,52322
	Desviación típica	23,436449	20,634999
Diferencias más extremas	Absoluta	,066	,214
	Positiva	,066	,214
	Negativa	-,048	-,124
Z de Kolmogorov-Smirnov		,534	1,451
Sig. asintót. (bilateral)		,938	,030

Tabla B.91. Estudio de la diferencia de medias en la F0 entre la patología orgánica y funcional para el grupo de mujeres.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	4,831	,029	-1,5	205	,134	-6,683	4,439	-15,4	2,06
No se han asumido varianzas iguales			-1,6	169,6	,094	-6,683	3,964	-14,5	1,14

Tabla B.92. Tabla de Frecuencias de la F0 en el grupo femenino con patología orgánica.

N	Válidos	141
	Perdidos	0
Media		199,11898
Mediana		201,99400
Moda		126,000 ^a
Desv. tip.		32,282708
Varianza		1042,173
Minimo		102,600
Maximo		285,600
Percentiles	10	152,02000
	20	173,56000
	40	196,16000
	70	214,18000
	90	235,66000
	100	285,60000

Tabla B.93. Tabla de análisis de la distribución normal en el grupo femenino de patología orgánica en función de la actividad profesional

		TONO (NPV)	TONO (PV)
N		80	61
Parámetros normales	Media	198,55345	199,86066
	Desviación típica	34,534288	29,333816
Diferencias más extremas	Absoluta	,093	,108
	Positiva	,049	,055
	Negativa	-,093	-,108
Z de Kolmogorov-Smirnov		,834	,844
Sig. asintót. (bilateral).		,490	,475

Tabla B.94. Tabla para el análisis de la diferencia de medias en la F0 entre los PV y los NPV del grupo de mujeres con patología orgánica.

	. Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias.						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferen	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	,737	,392	-,237	139	,813	-1,3072	5,5060	-12,19	9,5791
No se han asumido varianzas iguales			-,243	137,33	,809	-1,3072	5,3864	-11,95	9,3438

Tabla B.95. Tabla de Frecuencias de la F0 en el grupo masculino con patología orgánica.

N	Válidos	
Media		130,18015
Mediana		123,10000
Moda		118,100
Desv. tip.		29,786408
Varianza		887,230
Minimo		85,400
Maximo		210,500
Percentiles	10	99,34000
	20	105,04000
	40	118,10000
	70	146,68000
	90	167,65000
	100	210,50000

Tabla B.96. Test de ANOVA para comparaciones múltiples en función de la F0 y de la condición de normalidad o patología en el grupo de hombres.

(I)	(J)	Diferencia de medias	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Scheffé Normal	Patología Funcional	5,4107	4,6424	,509	-6,07632	16,89781
	Patología Orgánica	-10,2461	4,6424	,091	-21,73326	1,24087
Patología Funcional	Normal	-5,4107	4,6424	,509	-16,89781	6,07632
	Patología Orgánica	-15,6569*	4,7381	,005	-27,38087	-3,93300
Patología Orgánica	Normal	10,2461	4,6424	,091	-1,24087	21,73326
	Patología Funcional	15,6565'	4,7381	,005	3,93300	27,38087

Tabla B.97. Tabla para el análisis de la homogeneidad en la F0 de las diferentes patologías en el grupo de hombres.

Condición de Normalidad		N	Subconjunto para alfa = 0.05	
			1	2
Tukey B ^{a,b}	Patología Funcional	46	114,52322	130,18015
	dimensioni Normal	50	119,93396	
	Patología Orgánica	46		
Scheffé ^{a,b}	Patología Funcional	46	114,52322	119,93396
	Normal	50	119,93396	
	dimensioni Patología Orgánica	46		130,18015
	Sig.		,513	,094

Tabla B.98. Tabla de análisis de la distribución normal en el grupo masculino de patología orgánica en función de la actividad profesional.

		TONO (NPV)	TONO (PV)
N		27	19
Parámetros normales	Media	132,19952	127,31053
	Desviación típica	30,492101	29,330320
Diferencias más	Absoluta	,159	,155
Extremas	Positiva	,159	,155
	Negativa	-,096	-,116
Z de Kolmogorov-Smirnov		,825	,675
Sig. asintót. (bilateral)		,504	,753

Tabla B.99. Tabla para el análisis de la diferencia de medias en la F0 entre los PV y los NPV del grupo de hombres con patología.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	,029	,866	,544	44	,589	4,88899	8,99008	-13,22	23,007
No se han asumido varianzas iguales			,548	39,838	,587	4,88899	8,92822	-13,15	22,935

Tabla B.100. Estadística del grupo masculino con patología orgánica y una F0 por encima de 155Hz.

N	Válidos	8
	Perdidos	0
Media		186,88750
Mediana		192,35000
Moda		155,300 ^a
Desv. tip.		25,332161
Varianza		641,718
Minimo		155,300
Maximo		211,400
Percentiles	20	158,82000
	40	171,70000
	70	210,08000
	90	
	100	211,40000

Tabla B.101. Estadística del grupo masculino con patología orgánica y una F0 por debajo de 165Hz.

N	Válidos	29
	Perdidos	0
Media		147,02793
Mediana		151,30000
Moda		126,000
Desv. tip.		16,515971
Varianza		272,777
Minimo		102,600
Maximo		164,000
Percentiles	20	126,00000
	40	150,40000
	70	157,40000
	90	162,20000
	100	164,00000

Tabla B.102. Tabla de análisis de la normalidad en los valores del TMF considerando el sexo del paciente.

		TMF ♀	TMF ♂
N		52	50
Parámetros	Media	18,06	20,54
normales ^{3,6}	Desviación típica	3,07	2,358
Diferencias más	Absoluta	,161	,171
extremas	Positiva	,161	,171
	Negativa	-,160	-,141
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,163	1,206
Sig. asintót. (bilateral)		,133	1,09

Tabla B.103. Tabla para el análisis de la diferencia de medias en el TMF en relación al sexo del paciente.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias							
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza		
								Inf.	Sup.	
Se han asumido varianzas iguales	1,547	,217	-4,56	100	,000	-2,482	,544	-3,562	-1,402	
No se han asumido varianzas iguales			-4,58	95,315	,000	-2,482	,542	-3,557	-1,407	

Tabla B.104. Tabla de análisis de la normalidad en los valores del TMF en población femenina en función de la actividad profesional.

		TMF (NPV)	TMF (PV)
N		35	17
Parámetros normales	Media	17,91	18,35
	Desviación típica	2,594	3,968
Diferencias más extremas	Absoluta	,144	,199
	Positiva	,144	,182
	Negativa	-,131	-,199
Z de Kolmogorov-Smirnov		,852	,821
Sig. asintót. (bilateral)		,463	,511

Tabla B.105. Tabla para el análisis de la diferencia de medias en el TMF en función de la actividad profesional en población femenina normal.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	2,619	,112	-,479	50	,634	-,439	,917	-2,280	1,402
No se han asumido varianzas iguales			-,415	22,868	,682	-,439	1,057	-2,627	1,750

Tabla B.106. Tabla de análisis de la normalidad en los valores del TMF en población masculina en función de la actividad profesional.

		TMF (NPV)	TMF (PV)
N		28	22
Parámetros normales	Media	20,96	20,00
	Desviación típica	2,009	2,690
Diferencias más extremas	Absoluta	,122	,273
	Positiva	,122	,273
	Negativa	-,090	-,229
Z de Kolmogorov-Smirnov		,644	1,279
Sig. asintót. (bilateral)		,802	,076

Tabla B.107. Tabla para el análisis de la diferencia de medias en el TMF en función de la actividad profesional en población masculina normal.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	,064	,802	1,452	48	,153	,964	,664	-,371	2,300
No se han asumido varianzas iguales			1,402	37,789	,169	,964	,688	-,428	2,357

Tabla B.108. Tabla de la distribución del TMF en ambos sexos para población normal.

	♀	♂
N Validos	52	50
Perdidos	0	0
Media	18,06	20,54
Mediana	17,50	20,00
Moda	15	18
Desv. tip.	3,077	2,358
Varianza	9,467	5,560
Minimo	15	18
Maximo	30	29
Percentiles 20	15,00	18,00
40	17,00	20,00
70	19,00	21,00
90	21,70	23,90
100	30,00	29,00

Tabla B.109. Tabla de la distribución del TMF en ambos sexos para población patológica.

		TMF (Pat. ♂)	TMF (Pat. ♀)
N		91	194
Parámetros normales	Media	16,32	14,03
	Desviación típica	6,061	4,161
Diferencias más extremas	Absoluta	,103	,135
	Positiva	,103	,135
	Negativa	-,076	-,084
Z de Kolmogorov-Smirnov		,979	1,877
Sig. asintót. (bilateral)		,293	,002

Tabla B.109b. Tabla de estudio de la normalidad en población masculina patológica en función del tipo de patología.

		TMF (Pat. Funcional)	TMF (Pat. Orgánica)
N		45	46
Parámetros normales ³ⁿ¹³	Media	17,51	15,15
	Desviación típica	5,747	6,193
Diferencias más extremas	Absoluta	,115	,100
	Positiva	,115	,100
	Negativa	-,093	-,077
Z de Kolmogorov-Smirnov		,770	,679
Sig. asintót. (bilateral)		,593	,746

Tabla B.110. Tabla de la distribución del TMF en el grupo masculino según la patología.

		Pat. Funcional	Pat. Orgánica
N	Válidos	45	46
	Perdidos	1	0
Media		17,51	15,15
Mediana		16,00	14,50
Moda		14	14
Desv. tip.		5,747	6,193
Varianza		33,028	38,354
Minimo		6	3
Maximo		34	30
Percentiles	20	14,00	11,00
	40	15,00	14,00
	70	20,00	17,00
	90	25,00	22,90
	100	34,00	30,00

Tabla B.111. Tabla para el análisis de la diferencia de medias en el TMF en el grupo masculino en función del tipo de patología.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	,021	,886	-2,45	44	,018	-4,314	1,759	-7,859	-,769
No se han asumido varianzas iguales			-2,41	36,759	,021	-4,314	1,786	-7,933	-,695

Tabla B.112. Tabla de la distribución del TMF en el grupo masculino patológico según la actividad profesional.

		TMF (NPV)	TMF (PV)
N		45	46
Parámetros normales	Media	14,22	18,37
	Desviación típica	5,584	5,855
Diferencias más	Absoluta	,106	,179
Extremas	Positiva	,051	,179
	Negativa	-,106	-,114
Z de Kolmogorov-Smirnov		,713	1,217
Sig. asintót. (bilateral)		,690	,103

Tabla B.113. Tabla para el análisis de la diferencia de medias en el TMF en el grupo masculino con patología en función de la actividad profesional.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias							
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza		
								Inf.	Sup.	
Se han asumido varianzas iguales	,100	,752	-3,45	89	,001	-4,147	1,200	-6,531	-1,763	
No se han asumido varianzas iguales			-3,45	88,943	,001	-4,147	1,199	-6,530	-1,765	

Tabla B.114. Tabla de distribución del grupo femenino en función del tipo de patología.

	Pat. Funcional	Pat. Orgánica
N Válidos	66	128
Media	14,95	13,55
Mediana	15,00	13,00
Moda	15	10
Desv. tip.	3,735	4,301
Varianza	13,952	18,501
Mínimo	7	4
Máximo	30	25
Suma	987	1735
Percentiles 20	12,00	10,00
40	14,00	12,00
70	16,00	15,00
90	20,00	20,10
100	30,00	25,00

Tabla B.115. Tabla para el análisis de la diferencia de medias en el TMF en el grupo femenino en función del tipo de patología.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	1,488	,224	2,243	192	,026	1,400	,624	,169	2,631
No se han asumido varianzas iguales			2,346	148,66	,020	1,400	,597	,221	2,579

Tabla B.116. Estadística del TMF en el grupo masculino con patología y un valor del parámetro inferior a 18 seg.

N	Válidos	56
	Perdidos	0
Media		12,61
Mediana		14,00
Moda		14
Desv. tip.		3,515
Varianza		12,352
Minimo		3
Maximo		17
Percentiles	10	. 7,00
	30	11,10
	60	14,00
	90	16,00

Tabla B.117. Estadística del TMF en el grupo femenino con patología y un valor del parámetro inferior a 15 seg.

N	Válidos	116
	Perdidos	0
Media		11,41
Mediana		12,00
Moda		12
Desv. tip.		2,187
Varianza		4,782
Minimo		4
Maximo		14
Percentiles	10	8,00
	30	10,00
	60	12,00
	90	14,00

Tabla B.118. Tabla de la distribución de los valores del Jitter Relativo en población normal en función del sexo del paciente.

		♀	♂
N		52	50
Parámetros	Media	,58710	,51130
normales	Desviación típica	,241122	,172237
Diferencias más	Absoluta	,170	,105
extremas	Positiva	,170	,105
	Negativa	-.136	-.102
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,223	,741
Sig. asintót. (bilateral)		,100	,642

Tabla B.119. Tabla de la distribución de los valores del Jitter Relativo en población normal para ambos sexos.

	♂	♀
N Validos	50	52
Perdidos	0	0
Media	,51130	,58710
Mediana	,49050	,52150
Moda	,323 ^a	,380 ^a
Desv. tip.	,172237	,241122
Varianza	,030	,058
Minimo	,234	,322
Maximo	1,069	1,448
Percentiles 20	,35200	,39800
40	,43000	,47480
70	,57580	,61670
90	,70950	,86720
100	1,06900	1,44800

Tabla B.120. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en el Jitter Relativo, entre ambos sexos para población normal.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	2,195	,142	1,820	100	,072	,075796	,041635	-,0068	,15840
No se han asumido varianzas iguales			1,832	92,405	,070	,075796	,041369	-,0063	,15795

Tabla B.121. Tabla para el estudio de normalidad en la distribución de los valores del Jitter Relativo en PV y NPV para población masculina normal.

		Jitter Relativo (NPV)	Jitter Relativo (PV)
N		28	22
Parámetros normales	Media	,57814	,42623
	Desviación típica	,177725	,122759
Diferencias más extremas	Absoluta	,162	,144
	Positiva	,162	,144
	Negativa	-,085	-,129
Z de Kolmogorov-Smirnov		,859	,674
Sig. asintót. (bilateral)		,452	,755

Tabla B.122. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en el Jitter Relativo en función de la actividad profesional para población normal masculina.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	1,233	,272	3,41	48	,001	,15191	,04446	,0625	,2413
No se han asumido varianzas iguales			3,56	47,31	,001	,15191	,04258	,0662	,2375

Tabla B.123. Tabla para el estudio de normalidad en la distribución de los valores del Jitter Relativo en PV y NPV para población femenina normal.

		Jitter Relativo (NPV)	Jitter Relativo (PV)
N		35	17
Parámetros normales	Media	,60777	,54453
	Desviación típica	,263097	,188064
Diferencias más extremas	Absoluta	,200	,202
	Positiva	,200	,202
	Negativa	-,150	-,148
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,184	,834
Sig. asintót. (bilateral)		,121	,490

Tabla B.124. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en el Jitter Relativo en función de la actividad profesional para población normal femenina.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	,468	,497	,885	50	,380	,06324	,07143	-,080	,2067
No se han asumido varianzas iguales			,993	42,71	,326	,06324	,06370	-,065	,1917

Tabla B.125. Tabla para el análisis de la normalidad en el grupo de sujetos patológicos diferenciados por sexos.

		♀	♂
N		207	92
Parámetros normales ^{3,6}	Media	1,74650	1,52647
	Desviación típica	1,694651	2,106433
Diferencias más extremas	Absoluta	,217	,309
	Positiva	,217	,309
	Negativa	-,202	-,274
Z de Kolmogorov-Smirnov		3,119	2,966
Sig. asintót. (bilateral)		,000	,000

Tabla B.126. Tabla de distribución de los valores del Jitter Relativo en población patológica.

	♀	♂
N Válidos	207	92
Perdidos	0	0
Media	1,74650	1,52323
Mediana	1,04600	,72750
Moda	,620	,570
Desv. tip.	1,694651	2,106970
Varianza	2,872	4,439
Mínimo	,290	,261
Máximo	9,190	10,630
Percentile 20	,62000	,48880
s 40	,85260	,57020
70	1,90000	1,08750
90	4,11900	4,15120
100	9,19000	10,63000

Tabla B.127. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en el Jitter Relativo en población patológica considerando el sexo del paciente.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	,353	,553	,973	297	,331	,22326	,22941	-,228	,6747
No se han asumido varianzas iguales			,896	145,5	,372	,22326	,24925	-,269	,7158

Tabla B.128. Tabla de distribución estadística de la patología orgánica y funcional en población femenina.

		PAT. FUNCIONAL	PAT. ORGÁNICA
N	Válidos	66	141
	Perdidos	0	0
Media		1,15639	2,02272
Mediana		,77500	1,32000
Moda		,430	,580 ^a
Desv. tip.		1,042152	1,865598
Varianza		1,086	3,480
Minimo		,290	,360
Maximo		5,600	9,190
Percentiles	20	,52360	,66860
	40	,68000	1,01980
	70	1,15870	2,32280
	90	2,44430	4,82840

Tabla B.129. Tabla para el estudio de la diferencia de medias entre la patología funcional y orgánica en población femenina.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	17,814	,000	3,52	205	,001	-,86632	,246031	-1,350	-,3812
No se han asumido varianzas iguales			4,27	198,69	,000	-,86632	,202830	-1,266	-,4663

Tabla B.130. Tabla de distribución estadística de la patología orgánica y funcional en población masculina.

		PAT. FUNCIONAL	PAT. ORGÁNICA
N	Válidos	46	46
	Perdidos	0	0
Media		,65320	2,39326
Mediana		,53700	1,09350
Moda		,490 ^a	,430
Desv. tip.		,330107	2,705692
Varianza		,109	7,321
Minimo		,261	,404
Maximo		1,841	10,630
Percentiles	20	,40640	,60660
	40	,50800	,96380
	70	,69970	2,41170
	90	1,08170	7,78520

Tabla B.131. Tabla para el estudio de la diferencia de medias entre la patología funcional y orgánica en población masculina.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	44,387	,000	-4,30	90	,000	-1,7400	,40189 ₁	-2,538	-,9639
No se han asumido varianzas iguales			-4,30	46,33	,000	-1,7400	,40189 ₁	-2,548	-,9261

Tabla B.132. Tabla con los valores de la media en el Jitter Relativo en población femenina diferenciando la actividad profesional.

	N	Media	Desviación típ.	Error tip. de la media
Jitter Relativo N-PV	113	2,00598	1,677005	,157759
PV	94	1,43456	1,671591	,172411

Tabla B.133. Tabla para el estudio de la diferencia de medias entre PV y NPV para población femenina patológica.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	1,732	,190	2,444	205	,015	,571418	,233765	,11052	1,0323
No se han asumido varianzas iguales			2,445	198,427	,015	,571418	,233696	,11057	1,0322

Tabla B.134. Tabla con los valores de la media en el Jitter Relativo en población masculina diferenciando la actividad profesional.

	N	Media	Desviación típ.	Error tip. de la media
Jitter N-PV	46	2,12404	2,415520	,356149
Relativo				
PV	46	,92241	1,550664	,228633

Tabla B.135. Tabla para el estudio de la diferencia de medias entre PV y NPV para población masculina patológica.

	Prueba de Levene		Prueba T para la liguadad de medias							
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferenc	95% Intervalo de confianza		
								Inf.	Sup.	
Se han asumido varianzas iguales	11,572	,001	2,839	90	,006	1,20163	,423220	,36083	2,0424	
No se han asumido varianzas iguales			2,839	76,705	,006	1,20163	,423220	,35884	2,0444	

Tabla B.136. Tabla de distribución de los valores del Jitter Relativo en población masculina y femenina considerando casos normales y patológicos.

	♂	♀
N Válidos	142	259
Perdidos	0	0
Media	1,16685	1,51372
Mediana	,57000	,85600
Moda	,430 ^a	,620
Desv. típ.	1,763712	1,587781
Varianza	3,111	2,521
Mínimo	,234	,290
Máximo	10,630	9,190

Tabla B.137. Tabla de distribución de los valores del Jitter Relativo en población masculina y femenina con valor por encima de 1,06.

	♂	♀
N Válidos	28	75
Perdidos	0	0
Media	3,60589	3,41200
Mediana	2,34250	2,71800
Moda	1,086 ^a	1,900 ^a
Desv. típ.	2,897822	1,852953
Varianza	8,397	3,433
Mínimo	1,086	1,452
Máximo	10,630	9,190

Tabla B.138. Tabla para el análisis de la distribución en población normal.

	♀	♂
N	52	50
Parámetros		
Media	2,75931	3,85976
Desviación típica	,977903	1,422885
Diferencias más		
Absoluta	,151	,108
extremas		
Positiva	,151	,089
Negativa	-,090	-,108
Z de Kolmogorov-Smirnov	1,087	,765
Sig. asintót. (bilateral)	,188	,601

Tabla B.139. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en ambos sexos para población normal.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	12,095	,001	-4,5	100	- ,000	-1,100	,24161	-1,57	-,621
No se han asumido varianzas iguales			-4,5	86,25	,000	-1,100	,24335	-1,58	-,616

Tabla B.140. Tabla para el análisis de la normalidad en los valores del Shimmer Relativo en función de la actividad profesional y en población femenina normal.

		NPV	PV
N		35	17
Parámetros	Media	2,43874	3,41929
normales ^{ab}	Desviación típica	,878581	,848701
Diferencias más	Absoluta	,218	,126
extremas	Positiva	,218	,101
	Negativa	-,130	-,126
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,289	,520
Sig. asintót. (bilateral)		,072	,949

Tabla B.141. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en función de la actividad profesional en población normal femenina.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	,117	,733	-3,8	50	,000	-,9805	,2569	-1,49	-,46
No se han asumido varianzas iguales			-3,8	32,88	,000	-,9805	,2538	-1,4	-,46

Tabla B.142. Tabla para el análisis de la normalidad en los valores del Shimmer Relativo en función de la actividad profesional y en población masculina normal.

		NPV	PV
N		28	22
Parámetros normales	Media	3,17986	4,72509
	Desviación típica	1,352121	1,006188
Diferencias más extremas	Absoluta	,134	,139
	Positiva	,134	,139
	Negativa	-.096	-.135
Z de Kolmogorov-Smirnov		,706	,651
Sig. asintót. (bilateral)		,700	,790

Tabla B.143. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en función de la actividad profesional en población normal masculina.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	. Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	1,795	,187	-4,4	48	,000	-1,545	,3455	-2,24	-.850
No se han asumido varianzas iguales			-4,6	47,8	,000	-1,545	,3336	-2,21	-,874

Tabla B.144. Tabla de distribución de la patología diferenciando entre funcional y orgánica para la muestra femenina.

	PAT. FUNCIONAL	PAT. ORGÁNICA
N Válidos	66	141
Perdidos	0	0
Media	6,23185	7,39181
Mediana	5,11300	6,53100
Moda	3,700 ^a	2,579 ^a
Desv. típ.	4,128180	4,044812
Varianza	17,042	16,361
Mínimo	2,339	1,283
Máximo	29,924	22,623

Tabla B.145. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en función del tipo de patología en población femenina patológica.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencias de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	1,269	,261	-1,9	205	,057	-1,159	,60722	-2,35	,0372
No se han asumido varianzas iguales			-1,8	124,8	,060	-1,159	,61175	-2,37	,0507

Tabla B.146. Tabla de distribución de la patología diferenciando entre funcional y orgánica para la muestra masculina.

	PAT. FUNCIONAL	PAT. ORGÁNICA
N Válidos	46	46
Perdidos	0	0
Media	6,47291	10,44272
Mediana	6,00000	9,06150
Moda	6,000	2,330 ^a
Desv. típ.	3,071811	7,827447
Varianza	9,436	61,269
Mínimo	1,641	2,330
Máximo	17,180	49,500

Tabla B.147. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en función del tipo de patología en población femenina patológica.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencias de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	4,596	,035	-3,2	90	,002	-3,969	1,239	-6,43	-1,50
No se han asumido varianzas iguales			-3,2	58,5	,002	-3,969	1,239	-6,45	-1,48

Tabla B.148. Tabla de distribución de la patología diferenciando entre PV y N-PV para la muestra femenina.

	NPV	PV
N Válidos	113	94
Perdidos	0	0
Media	7,19521	6,81370
Mediana	5,72500	6,43500
Moda	2,579 ^a	4,000 ^a
Desv. típ.	4,857910	2,947739
Varianza	23,599	8,689
Mínimo	1,283	2,800
Máximo	29,924	16,804

Tabla B.149. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en función del tipo de actividad profesional en población femenina patológica.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	14,362	,000	,666	205	,506	,381510	,572784	-,747	1,51
No se han asumido varianzas iguales			,695	188,5	,488	,381510	,548891	-,701	1,46

Tabla B.150. Tabla de distribución de la patología diferenciando entre PV y N-PV para la muestra masculina.

	N-PV	PV
N Válidos	46	46
Perdidos	0	0
Media	8,24437	8,67126
Mediana	6,79100	7,78600
Moda	1,641 ^a	5,800 ^a
Desv. típ.	7,492761	4,746062
Varianza	56,141	22,525
Mínimo	1,641	2,877
Máximo	49,500	31,150

Tabla B.151. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en función del tipo de actividad profesional en población masculina patológica.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	1,054	,307	-,326	90	,745	-,4268	1,307	-3,024	2,171
No se han asumido varianzas iguales			-,326	76,103	,745	-,4268	1,307	-3,031	2,177

Tabla B.152. Tabla para el estudio de la normalidad en los valores del HNR en población normal masculina y femenina.

		♀	♂
N		52	50
Parámetros normales ^{a,b}	Media	28,30475	25,64736
	Desviación típica	1,856754	2,764082
Diferencias más extremas	Absoluta	,156	,112
	Positiva	,156	,112
	Negativa	-,134	-,077
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,128	,790
Sig. asintót. (bilateral)		,157	,561

Tabla B.153. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en los valores del HNR entre hombres y mujeres.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	1,995	,159	1,38	399	,168	,61718	,44698	-,261	1,495
No se han asumido varianzas iguales			1,36	281,5	,173	,61718	,45172	-,271	1,506

Tabla B.154. Tabla para el estudio de la normalidad en los valores del HNR en población normal femenina considerando la actividad profesional.

		N-PV	PV
N		35	17
Parámetros normales ^{a,b}	Media	28,45717	27,99094
	Desviación típica	2,101700	1,202971
Diferencias más extremas	Absoluta	,199	,148
	Positiva	,199	,148
	Negativa	-,147	-,125
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,175	,610
Sig. asintót. (bilateral)		,126	,851

Tabla B.155. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en los valores del HNR en población femenina considerando la actividad profesional.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	8,243	,006	,847	50	,401	,46623	,55043	-,639	1,57
No se han asumido varianzas iguales			1,01	48,47	,316	,46623	,45970	-,457	1,39

Tabla B.156. Tabla para el estudio de la normalidad en los valores del HNR en población normal masculina considerando la actividad profesional.

		N-PV	PV
N		28	22
Parámetros normales ^{a,b}	Media	26,02036	25,17264
	Desviación típica	3,046966	2,338555
Diferencias más extremas	Absoluta	,167	,135
	Positiva	,167	,129
	Negativa	-,098	-,135
Z de Kolmogorov-Smirnov		,883	,635
Sig. asintót. (bilateral)		,416	,815

Tabla B.157. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en los valores del HNR en población masculina considerando la actividad profesional.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	2,915	,094	1,07	48	,286	,84772	,78618	-,733	2,428
No se han asumido varianzas iguales			1,11	47,98	,271	,84772	,76167	-,683	2,379

Tabla B.158. Tabla para el estudio de la normalidad en los valores del HNR en población patológica masculina y femenina considerando conjuntamente la patología orgánica y funcional.

		♀	♂
N		207	92
Parámetros normales ^{3,5}	Media	23,19493	22,49295
	Desviación típica	4,029730	4,698251
Diferencias más extremas	Absoluta	,034	,130
	Positiva	,026	,063
	Negativa	-,034	-,130
Z de Kolmogorov-Smirnov		,491	1,247
Sig. asintót. (bilateral)		,969	,089

Tabla B.159. Tabla para el estudio de la normalidad en los valores del HNR en población patológica femenina considerando separadamente la patología orgánica y funcional.

		PAT. FUNCIONAL	PAT. ORGÁNICA
N		66	141
Parámetros	Media	24,74468	22,46951
normales	Desviación típica	3,435975	4,092745
Diferencias más	Absoluta	,090	,037
extremas	Positiva	,043	,037
	Negativa	-,090	-,025
Z de Kolmogorov-Smirnov		,729	,435
Sig. asintót. (bilateral)		,662	,992

Tabla B.160. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en los valores del HNR en población femenina patológica diferenciando patología orgánica y funcional.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	1,387	,240	3,91	205	,000	2,2751	,58113	1,129	3,420
No se han asumido varianzas iguales			4,17	149,4	,000	2,2751	,54559	1,197	3,353

Tabla B.161. Tabla para el estudio de la normalidad en los valores del HNR en población patológica masculina considerando separadamente la patología orgánica y funcional.

		PAT. FUNCIONAL	PAT. ORGÁNICA
N		46	46
Parámetros normales	Media	24,40600	20,57989
	Desviación típica	2,904554	5,359010
Diferencias más extremas	Absoluta	,081	,140
	Positiva	,042	,080
	Negativa	-.081	-,140
Z de Kolmogorov-Smirnov		,550	,950
Sig. asintót. (bilateral)		,923	,328

Tabla B.162. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en los valores del HNR en población masculina patológica diferenciando patología orgánica y funcional.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de S.	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	8,849	,004	4,25	90	,000	3,8261	,89873	2,040	5,611
No se han asumido varianzas iguales			4,25	69,33	,000	3,8261	,89873	2,033	5,618

Tabla B.163. Tabla para el estudio de la normalidad en los valores del HNR en población patológica femenina considerando separadamente condición profesional.

		N-PV	PV
N		113	94
Parámetros	Media.	22,80818	23,65985
normales ^{3,6}	Desviación típica	4,376312	3,536173
Diferencias más	Absoluta	,046	,071
extremas	Positiva	,044	,049
	Negativa	-.046	-,071
Z de Kolmogorov-Smirnov		,489	,693
Sig. asintót. (bilateral)		,971	,723

Tabla B.164. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en los valores del HNR en población femenina patológica diferenciando el tipo actividad profesional.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	2,170	,142	-1,5	205	,130	-,8516	,5607	-1,95	,2539
No se han asumido varianzas iguales			-1,5	204,8	,123	-,8516	,5500	-1,93	,2327

Tabla B.165. Tabla para el estudio de la normalidad en los valores del HNR en población patológica masculina considerando separadamente condición profesional.

		N-PV	PV
N		46	46
Parámetros	Media	21,43150	23,55439
normales ^{3,0}	Desviación típica	5,253730	3,838301
Diferencias más	Absoluta	,134	,199
extremas	Positiva	,063	,092
	Negativa	-,134	-,199
Z de Kolmogorov-Smirnov		,906	1,351
Sig. asintót. (bilateral)		,384	,052

Tabla B.166. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en los valores del HNR en población masculina patológica diferenciando el tipo de actividad profesional.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	5,006	,028	-2,2	90	,029	-2,122	,9593	-4,02	-,217
No se han asumido varianzas iguales			-2,2	82,3	,030	-2,122	,9593	-4,03	-,214

Tabla B.167. Distribución del resultado en el IADV para población masculina y femenina patológica considerando conjuntamente la patología orgánica y funcional.

	♀	♂
N Validos	207	92
Media	4,34	3,24
Mediana	4,00	3,00
Moda	2	0
Desv. tip.	3,252	3,122
Varianza	10,576	9,744
Minimo	0	0
Maximo	18	16
Percentiles 20	1,60	1,00
40	3,00	2,00
70	6,00	4,00
90	9,20	7,00

Tabla B.168. Distribución del resultado en el IADV diferenciando entre patología funcional y orgánica.

	PAT. FUNCIONAL	PAT. ORGÁNICA
N Validos	112	187
Media	2,39	4,97
Mediana	2,00	4,00
Moda	2	2
Desv. tip.	2,103	3,430
Varianza	4,421	11,762
Minimo	0	0
Maximo	10	18
Percentiles 20	,60	2,00
40	2,00	4,00
70	3,00	6,00
90	5,70	10,00

Tabla B.169. Tabla para el estudio de la diferencia de medias en los valores del IADV diferenciando entre PV y NPV, y considerando la patología orgánica y funcional.

	Prueba de Levene		Prueba T para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de diferencia	95% Intervalo de confianza	
								Inf.	Sup.
Se han asumido varianzas iguales	11,899	,001	3,583	297	,000	1,323	,369	,596	2,049
No se han asumido varianzas iguales			3,641	292,19	,000	1,323	,363	,608	2,038

Matriz de Resultados

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	F0	IADV	D
IADV001	1	18	1	2	0	0	19	0,550	4,590	28,000	214,300	0	0
IADV002	1	40	1	3	0	0	15	0,579	4,543	26,633	189,250	0	0
IADV003	1	40	1	2	0	0	15	0,490	4,064	27,854	195,400	0	0
IADV004	1	49	1	1	0	0	18	0,526	1,510	26,881	224,566	0	0
IADV005	1	28	1	2	0	0	21	0,856	3,648	29,144	183,090	0	0
IADV006	1	43	1	2	0	0	22	0,322	2,760	27,400	217,500	0	0
IADV007	1	49	1	2	0	0	18	0,452	2,310	29,342	173,954	0	0
IADV008	1	27	1	2	0	0	23	0,470	3,200	28,700	205,900	0	0
IADV009	1	31	1	2	0	0	15	0,820	2,880	26,400	246,600	0	0
IADV010	i	32	1	2	0	0	30	0,400	4,000	26,500	175,400	0	0
IADV011	1	25	1	2	0	0	17	0,390	3,000	29,800	199,100	0	0
IADV012	1	37	1	2	0	0	17	0,380	3,480	26,900	172,500	0	0
IADV013	1	31	1	2	0	0	15	0,490	4,260	27,000	190,000	0	0
IADV014	1	35	1	2	0	0	16	0,800	2,770	28,200	250,600	0	0
IADV015	1	33	1	2	0	0	16	0,540	3,900	26,800	244,400	0	0
IADV016	1	29	1	2	0	0	20	0,380	2,500	29,400	203,500	0	0
IADV017	1	22	1	2	0	0	15	0,417	4,436	27,878	207,790	0	0
IADV018	1	20	1	1	0	0	18	1,188	3,778	26,876	217,340	0	0
IADV019	1	22	1	2	0	0	18	0,921	1,787	29,895	204,610	0	0
IADV020	1	34	1	1	0	0	19	0,357	1,579	30,856	250,123	0	0
IADV021	1	33	1	1	0	0	21	0,632	1,796	32,394	205,050	0	0
IADV022	1	30	1	1	0	0	15	0,517	2,313	28,930	213,923	0	0
IADVQ23	1	30	1	1	0	0	16	0,371	1,450	31,700	197,145	0	0
IADV024	1	24	1	1	0	0	17	0,466	1,554	29,898	187,888	0	0
IADV025	1	49	1	1	0	0	17	0,417	1,713	26,886	185,450	0	0
IADV026	1	49	1	1	0	0	16	0,335	1,480	30,766	193,413	0	0

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	F0	IADV	D
IADV027	1	54	1	1	0	0	15	0,360	1,608	32,602	174,596	0	0
IADV028	1	30	1	1	0	0	15	0,872	2,917	27,485	175,560	0	0
IADV029	1	32	1	1	0	0	15	0,562	3,077	26,866	235,628	0	0
IADV030	1	28	1	1	0	0	20	0,835	4,259	26,466	185,576	0	0
IADV031	1	55	1	1	0	0	17	0,539	2,286	26,251	172,516	0	0
IADV032	1	39	1	1	0	0	25	0,615	1,706	27,276	225,064	0	0
IADV033	1	38	1	1	0	0	19	0,448	2,343	27,165	208,069	0	0
IADV034	1	39	1	1	0	0	18	0,471	2,340	26,912	187,652	0	0
IADV035	1	55	1	1	0	0	25	0,424	2,404	28,723	171,368	0	0
IADV036	1	51	1	1	0	0	16	0,737	1,770	27,779	180,535	0	0
IADV037	1	51	1	1	0	0	17	0,363	1,658	32,914	212,835	0	0
IADV038	1.	56	1	1	0	0	16	0,514	3,004	26,482	174,626	0	0
IADV039	1	50	1	1	0	0	15	0,604	2,317	26,553	175,366	0	0
IADV040	1	32	1	1	0	0	16	0,852	4,169	26,917	206,572	0	0
IADV041	1	43	1	1	0	0	18	0,421	2,273	29,473	250,822	0	0
IADV042	i	36	1	1	0	0	21	0,572	2,276	27,828	225,999	0	0
IADV043	1	37	1	1	0	0	19	0,395	1,839	29,351	201,262	0	0
IADV044	1	30	1	1	0	0	19	1,448	3,525	26,525	265,770	0	0
IADV045	1	34	1	1	0	0	18	0,661	2,314	26,573	249,819	0	0
IADV046	1	28	1	1	0	0	19	0,595	3,931	26,274	200,150	0	0
IADV047	1	39	1	1	0	0	21	1,322	4,713	26,884	195,680	0	0
IADV048	1	44	1	1	0	0	15	0,636	2,431	27,273	227,540	0	0
IADV049	1	59	1	1	0	0	16	0,570	1,913	32,073	208,440	0	0
IADV050	1	27	1	1	0	0	16	0,507	2,763	28,023	173,940	0	0
IADV051	1	38	1	1	0	0	18	0,463	2,372	30,927	180,450	0	0
IADV052	1	38	1	1	0	0	21	0,677	1,975	29,219	226,740	0	0
IADV053	2	42	1	3	0	0	14	0,430	4,700	30,400	157,000	2	1

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	F0	IADV	D
IADV054	2	65	1	3	1	17	18	0,570	5,300	27,130	182,600	1	1
IADV055	2	57	1	3	0	17	18	0,680	6,900	20,500	226,600	3	1
IADV056	2	54	1	3	1	17	13	0,430	7,880	25,310	193,800	4	2
IADV057	2	59	1	3	2	17	12	5:600	7,660	22,450	155,700	6	2
IADV058	2	32	1	3	0	17	15	1281	10,182	18,465	270,300	4	2
IADV059	2	28	1	2	0	17	20	1,357	6,348	26,845	198,200	1	1
IADV060	2	62	1	3	1	17	12	0,680	6,400	25,000	170,000	3	1
IADV061	2	62	1	3	1	17	15	1,170	9,400	23,230	175,100	3	. 1
IADV062	2	50	1	3	1	17	19	0,620	8,300	20,500	140,300	6	2
IADV063	2	57	1	3	1	17	15	0,520	6,700	24,000	204,200	2	1
IADV064	2	50	1	1	2	17	11	0,510	7,360	23,300	171,100	4	2
IADV065	2	62	1	3	1	17	16	0,950	6,940	20,100	205,200	3	1
IADV066	2	66	1	3	0	17	11	0,470	7,676	24,181	174,700	4	2
IADV067	2	28	1	3	1	17	16	0,652	4,926	21,393	222,200	3	1
IADV068	2	54	1	1	1	17	14	1,174	13,162	21,964	167,100	6	2
IADV069	2	56	1	1	2	17	23	2,265	10,110	24,887	197,900	5	2
IADV070	2	54	1	1	0	17	14	0,529	13,579	20,809	173,300	7	2
IADV071	2	31	1	1	2	17	12	0,663	3,663	29,179	184,600	1	1
IADV072	2	54	1	1	1	17	19	0,695	6,768	25,948	183,600	1	1
IADV073	2	46	1	1	2	17	18	0,847	10,542	17,914	221,500	4	2
IADV074	2	30	1	2	0	17	18	0,650	6,970	22,500	191,500	2	1
IADV075	2	28	1	2	0	17	11	0,290	4,000	31,700	196,000	2	1
IADV076	2	24	1	2	0	17	14	0,720	3,120	26,900	212,100	1	1
IADV077	2	38	1	1	2	17	11	0,520	4,600	24,400	211,800	3	1
IADV078	2	28	1	1	2	17	10	2,657	12,647	19,641	200,600	10	3
IADV079	2	27	1	2	0	17	12	0,780	6,850	27,900	206,800	2	1
IADV080	2	30	1	2	1	17	11	1,160	10,400	22,550	196,100	5	2

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	F0	IADV	D
IADV081	2	30	1	2	2	17	15	0,360	3,330	27,400	196,700	0	0
IADV082	2	36	1	2	1	17	15	1,000	6,400	21,600	210,400	3	1
IADV083	2	31	1	2	0	17	13	0,550	2,800	28,600	235,000	1	1
IADV084	2	35	1	2	0	17	15	0,430	4,680	25,500	182,700	1	1
IADV085	2	28	1	2	0	17	16	0,700	3,700	26,900	199,400	0	0
IADV086	2	31	1	2	0	17	20	0,460	4,900	28,300	215,000	1	1
IADV087	2	27	1	2	1	17	20	1,220	4,900	25,400	232,100	2	1
IADV088	2	33	1	2	0	17	17	0,590	5,700	25,900	204,200	2	1
IADV089	2	45	1	1	2	17	14	3,397	29,924	17,171	195,105	10	3
IADV090	2	25	1	2	0	17	15	0,770	3,600	28,900	195,800	0	0
IADV091	2	48	1	3	0	17	15	0,830	7,739	22,752	181,900	2	1
IADV092	2	53	1	3	1	17	15	0,988	10,755	21,866	170,000	3	1
IADV093	2	39	1	2	0	17	17	0,730	3,700	28,100	211,900	0	0
IADV094	2	31	1	2	0	17	30	0,395	3,154	28,459	221,400	0	0
IADV095	2	25	1	2	0	17	15	1,018	7,722	23,161	193,400	2	1
IADV096	2	29	1	1	1	17	9	2,402	7,256	20,322	173,200	7	2
IADV097	2	26	1	1	1	17	12	1,373	5,476	23,643	191,000	3	1
IADV098	2	29	1	1	0	17	11	0,467	2,757	28,015	156,900	3	1
IADV099	2	44	1	1	0	17	14	0,504	2,339	32,274	161,300	2	1
IADV100	2	42	1	1	1	17	10	0,892	2,750	28,536	181,500	2	1
IADV101	2	27	1	1	0	17	11	0,688	2,603	29,384	203,500	2	1
IADV102	2	26	1	1	2	17	12	5,104	5,568	25,049	204,800	5	2
IADV103	2	38	1	1	0	17	14	0,927	3,428	23,478	249,900	2	1
IADV104	2	21	1	1	1	17	15	1,862	2,911	26,870	184,900	2	1
IADV105	2	25	1	1	1	17	14	1,856	2,939	26,656	185,100	3	1
IADV106	2	53	1	1	1	17	15	0,634	3,348	28,719	201,200	0	0
IADV107	2	40	1	1		17	12	1,046	3,686	24,680	181,100	2	1

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	F0	IADV	D
IADV108	2	65	1	1	1	17	12	1,008	12,260	21,927	173,700	6	2
IADV109	2	42	1	1	1	17	17	1,426	2,544	27,297	177,503	0	0
IADV110	2	56	1	1		17	15	2,543	4,321	21,759	160,711	4	2
IADV111	2	46	1	1	1	17	20	1,192	3,055	24,583	187,592	1	1
IADV112	2	42	1	1	1	17	18	0,829	3,939	25,809	201,569	1	1
IADV113	2	46	1	1	1	17	20	0,666	3,860	23,659	156,496	2	1
IADV114	2	58	1	1	1	17	18	1,147	2,847	27,424	178,672	0	0
IADV115	2	56	1	1	1	17	20	2,071	4,703	17,277	173,472	5	2
IADV116	2	73	1	1	0	17	7	0,636	3,990	26,924	212,300	3	1
IADV117	2	66	1	1	1	17	^6	4,119	5,432	22,998	176,195	4	2
IADV118	2	57	1	1	0	17	11	0,622	3,203	26,761	193,200	2	1
IADV119	3	44	1	1	0	16	4	1,189	4,591	22,876	265,400	5	2
IADV120	3	48	1	3	2	7	10	2,650	11,200	17,300	157,400	12	3
IADV121	3	33	1	3	3	5	10	4,210	10,950	18,600	173,000	8	2
IADV122	3	55	1	3	2	8	13	1,022	6,611	19,251	154,900	5	2
IADV123	3	45	1	3	1	1	20	1,274	8,550	20,693	210,600	4	2
IADV124	3	58	1	3	2	1	7	0,820	5,540	20,900	149,600	7	2
IADV125	3	46	1	3	2	1	12	3,030	15,000	19,300	150,500	10	3
IADV126	3	57	1	3	3	5	18	0,770	9,400	21,300	126,000	8	2
IADV127	3	42	1	3	3	6	18	9,110	10,200	14,700	217,500	9	3
IADV128	3	60	1'	3	2	6	14	1,610	11,600	18,000	161,000	10	3
IADV129	3	36	1	3	2	6	10	1,300	5,900	22,000	203,000	4	2
IADV130	3	49	1	3	2	7	14	6,800	13,100	20,200	178,500	10	3
IADV131	3	28	1	1	3	1	9	4,000	8,980	18,300	217,100	8	2
IADV132	3	71	1	1	2	7	11	3,300	15,300	23,100	196,000	9	3
IADV133	3	76	1	1	4	7	7	9,190	17,900	12,200	125,900	^8	5
IADV134	3	39	1	1	3	1	14	4,450	6,450	21,100	213,800	6	2

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	F0	IADV	D
IADV135	3	39	1	1	2	1	15	1,320	14,500	16,100	174,400	7	2
IADV136	3	63	1	1	2	1	16	1,950	11,400	19,600	201,300	8	2
IADV137	3	34	1	1	1	10	11	2,450	13,300	20,300	187,100	10	3
IADV138	3	55	1	1	1	5	12	0,620	10,300	10,700	151,000	8	2
IADV139	3	39	1	1	1	1	15	0,674	4,766	26,109	201,200	1	1
IADV140	3	22	1	1	1	1	15	3,218	11,369	17,263	217,200	9	3
IADV141	3	20	1	1	3	1	12	2,492	5,938	21,435	250,100	6	2
IADV142	3	47	1	1	1	5	13	0,849	8,554	21,941	168,000	4	2
IADV143	3	72	1	1	3	4	9	6,522	10,383	14,952	235,500	10	3
IADV144	3	32	1	1	2	2	10	0,808	6,183	23,942	203,100	4	2
IADV145	3	30	1		1	5	22	0,387	7,118	25,807	124,200	5	2
IADV146	3	52	1	1	2	1	14	0,627	2,284	31,380	205,300	1	1
IADV147	3	31	1	1	3	1	25	2,110	10,090	17,038	226,100	7	2
IADV148	3	40	1	1	4	8	5	5,920	12,774	13,686	200,300	13	4
IADV149	3	54	1	1	3	5	15	2,158	13,730	16,335	120,500	12	3
IADV150	3	42	1	1	3	5	5	6,667	7,910	20,734	183,800	11	3
IADV151	3	45	1	1	3	1	12	2,420	11,970	16,309	220,800	10	3
IADV152	3	29	1	1	2	1	12	3,188	7,235	24,398	195,800	5	2
IADV153	3	42	1	1	2	'1	"11	0,627	3,662	27,195	196,200	2	1
IADV154	3	41	1	1	2	7	15	5,029	11,290	19,885	229,200	8	2
IADV155	3	32	1	1	2	1	18	3,788	8,114	19,540	235,700	6	2
IADV156	3	45	1	1	2	4	14	3,181	7,022	20,707	184,200	6	2
IADV157	3	32	1	. 1	1	1	24	0,458	2,528	33,192	208,500	0	0
IADV158	3	30	1	1	2	1	16	0,491	4,021	26,565	194,100	0	0
IADV159	3	. 75	1	1	4	7	22	3,865	22,623	17,679	102,600	11	3
IADV160	3	21	1	2	1	1	15	0,870	4,450	23,300	229,700	1	1
IADV161	3	20	1	2	1	1	22	1,500	6,700	22,000	222,700	4	2

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	FO	IADV	D
IADV162	3	28	1	2	1	5	12	0,360	3,800	29,300	160,100	2	1
IADV163	3	22	1	2	3.	3	8	-2,330	10,300	21,100	216,300	9	3
IADV164	3	26	1	2	2	1	14	1,700	4,380	20,700	186,500	5	2
IADV165	3	20	1	2	2	1	10	2,410	6,900	23,200	209,300	6	2
IADV166	3	20	1	2	2	•1	12	1,110	4,310	26,100	261,400	1	1
IADV167	3	30	1	1	2	1	10	1,526	7,076	19,359	200,600	7	2
IADV168	3	19	1	2	2	1	10	0,600	4,000	24,400	218,600	3	1
IADV169	3	26	1	2	2	1	14	0,830	6,470	25,000	185,400	3	1
IADV170	3	22	1	2	1	1	10	1,123	9,000	21,900	185,900	5	2
IADV171	3	28	1	2	2	1	10	0,377	6,900	25,000	188,700	4	2
IADV172	3	21	1	2	1	1	11	0,438	5,200	28,220	209,700	3	1
IADV173	3	23	1	2	1	1	10	0,460	3,800	25,900	233,900	3	1
IADV174	3	57	1	2	2	15	24	1,370	8,500	19,900	225,600	4	2
IADV175	3	27	1	2	2	6	13	1,110	6,200	22,400	195,000	3	1
IADV176	3	24	1	2	2	5	12	1,770	4,330	27,900	196,600	3	1
IADV177	3	22	1	2	1	1	15	0,620	4,300	27,100	201,000	0	0
IADV178	3	29	1	2	1	5	15	0,410	3,100	27,900	194,700	0	0
IADV179	3	25	1	2	2	1	18	0,450	4,500	27,100	210,000	0	0
IADV180	3	26	1	2	2	1	13	0,620	3,850	26,900	204,100	1	1
IADV181	3	41	1	1	2	1	8	2,230	7,537	19,796	234,700	8	2
IADV182	3	37	1	1	2	5	13	4,119	17,048	16,781	167,100	10	3
IADV183	3	25	1	2	1	1	13	0,478	3,109	24,869	215,900	2	1
IADV184	3	20	1	2	2	1	12	0,566	3,349	25,390	229,100	2	1
IADV185	3	31	1	1	3	3	10	1,235	. 4,784	21,788	150,400	5	2
IADV186	3	42	1	1	2	5	17	0,925	3,019	20,654	149,700	3	1
IADV187	3	55	1	1	1	1	21	0,696	2,579	30,189	192,500	0	0
IADV188	3	33	1	1	1	6	22	0,465	2,363	23.138	126,000	4	2

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	FO	IADV	D
IADV189	3	28	1	1	2	1	11	2,206	5,725	20,504	184,500	7	2
IADV190	.3	27	1	1	3	1	10	5,474	6,531	21,139	174,500	7	2
IADV191	3	32	1	1	1	2	11	0,696	2,579	30,189	192,500	2	1
IADV192	3	76	1	1	2	8	14	1,503	5,658	23,446	199,700	5	2
IADV193	3	60	1	1	4	5	17	5,762	9,067	20,168	120,000	9	3
IADV194	3	20	1	1	2	1	15	0,867	4,703	23,809	203,900	1	1
IADV195	3	19	1	1	2	1	16	2,407	8,420	17,905	198,000	6	2
IADV196	3	19	1	1	1	1	22	1,395	4,312	18,339	206,900	2	1
IADV197	3	21	1	1	2	1	19	0,953	5,388	23,865	221,800	2	1
IADV198	3	32	1	1	3	2	14	1,425	5,295	23,086	162,200	4	2
IADV199	3	25	1		2	1	12	0,826	4,967	26,476	189,600	2	1
IADV200	3	39	1	1	3	12	10	0,896	7,291	22,338	228,600	4	2
IADV201	3	36	1	1	1	1	99	1,130	2,045	25,564	205,136		
IADV202	3	35	1	1	1	1	99	1,011	2,037	29,441	163,903		
IADV203	3	29	1	1	1	5	10	1,338	3,962	23,774	172,359	3	1
IADV204	3	35	1	1	1	5	13	0,750	2,646	23,136	170,205	2	1
IADV205	3	53	1	1	3	1	14	1,514	6,410	20,565	210,983	6	2
IADV206	3	37	1	1	3	1	13	0,786	4,243	22,137	238,392	2	1
IADV207	3	20	1	1	2	1	99	2,960	11,892	22,941	202,126		
IADV208	3	26	1	1	2	1	99	1,055	4,597	25,010	239,740		
IADV209	3	23	1	1	2	3	99	4,996	3,325	26,820	188,166		
IADV210	3	19	1	1	2	15	23	1,385	4,699	24,858	183,668	1	1
IADV211	3	35	1	1	2	1	99	0,875	3,489	25,124	200,693		
IADV212	3	40	1	1	2	8	99	0,426	3,663	25,450	234,589		
IADV213	3	64	1	1	2	1	99	1,832	4,264	24,961	206,705		
IADV214	3	46	1	1	3	1	99	1,028	7,632	19,646	199,996		
IADV215	3	38	1	1	2	1	99	2,800	4,332	24,730	210,817		

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	F0	IADV	D
IADV216	3	73	1	1	3	10	8	6,445	3,099	29,327	243,884	6	2
IADV217	3	32	1	1	2	1	99	0,958	2,506	28,836	181,475		
IADV218	3	32	1	1	2	1	99	1,040	1,283	30,069	225,594		
IADV219	3	45	1	1	2	1	99	0,814	3,647	23,945	178,316		
IADV220	3	58	1	3	2	7	14	4,073	10,439	19,547	178,100	7	2
IADV221	3	45	1	3	1	6	16	2,718	10,127	18,193	248,900	6	2
IADV222	3	46	1	3	1	1	13	1,274	8,550	20,693	210,600	5	2
IADV223	3	56	1	3	2	3	25	0,580	7,130	29,400	197,600	1	1
IADV224	3	25	1	3	2	1	15	0,810	4,850	22,250	213,300	2	1
IADV225	3	51	1	3	4	7	18	9,110	10,200	14,700	217,500	9	3
IADV226	3	59	1	3	2	7	12	2,045	6,714	21,689	224,800	5	2
IADV227	3	50	1	3	1	1	14	1,900	9,100	22,400	211,500	6	2
IADV228	3	42	1	2	1	1	13	0,460	4,000	27,700	193,900	1	1
IADV229	3	22	1	2	2	2.	12	1,320	5,580	24,300	244,200	3	1
IADV230	3	25	1	2	2	3	12	0,580	3,340	26,000	248,700	1	1
IADV231	3	23	1	2	2	1	14	0,770	4,360	25,100	223,400	2	1
IADV232	3	22	1	2	2	3	12	0,580	5,700	26,900	208,600	2	1
IADV233	3	24	1	2	2	15	12	0,490	2,920	27,100	239,000	1	1
IADV234	3	21	1	2	1	1	13	0,590	7,830	24,700	211,400	3	1
IADV235	3	32	1	2	0	6	14	0,597	10,429	18,963	223,900	5	2
IADV236	3	50	1	2	2	1	18	5,604	11,474	20,600	170,500	8	2
IADV237	3	24	1	2	2	5	12	1,452	6,599	20,822	195,900	4	2
IADV238	3	24	1	2	1	6	10	0,718	3,801	22,041	201,400	3	1
IADV239	3	24	1	2	3	5	12	4,329	8,728	22,692	204,500	6	2
IADV240	3	26	1	2	2	16	10	0,665	5,122	23,047	230,200	4	2
IADV241	3	45	1	1	2	2	13	0,790	5,900	23,300	222,300	3	1
IADV242	3	71	1	1	2	7	8	2,318	20,050	22,943	181,900	10	3

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	F0	IADV	D
IADV243	3	55	1	1	3	8	15	2,398	9,210	18,206	235,335	6	2
IADV244	3	24	1	1	2	5	10	0,946	9,498	21,500	213,900	6	2
IADV245	3	33	1	1	1	1	9	0,987	7,085	23,266	208,500	4	2
CÓDIGO	N	E	S	A	G	p	TMF	JITR	SHIR	HNR	F0	IADV	D
IADV246	3	34	1	1	2	5	13	1,097	9,613	21,809	144,400	6	2
IADV247	3	36	1	1	2	12	16	3,334	14,558	17,041	208,400	9	3
IADV248	3	49	1	1	2	1	18	4,923	14,569	18,999	201,994	8	2
IADV249	3	76	1	1	1	13	8	1,533	6,465	23,046	285,600	11	3
IADV250	3	39	1	1	1	16	18	0,532	2,873	32,312	208,200	0	0
IADV251	3	40	1	1	1	2	15	2,931	15,353	18,857	214,600	8	2
IADV252	3	72	1	1	2	16	16	2,073	7,338	21,588	262,100	5	2
IADV253	3	27	1	1	2	1	10	2,072	11,786	16,840	159,800	12	3
IADV254	3	34	1	1	2	3.	10	1,987	6,878	20,972	256,700	7	2
IADV255	3	28	1	2	2	1	14	3,194	16,804	17,362	196,000	10	3
IADV256	3	25	1	2	2	1	14	3,338	14,985	20,329	151,300	10	3
IADV257	3	52	1	3	2	1	25	1,900	8,090	23,600	200,900	5	2
IADV258	3	59	1	3	1	1	7	0,710	6,000	25,500	205,400	5	2
IADV259	3	28	1	2	1	8	10	0,680	6,300	24,400	164,000	5	2
IADV260	1	57	2	1	0	0	23	0,600	5,440	22,720	143,300	0	0
IADV261	1	43	2	1	0	0	18	0,334	4,384	27,584	154,000	0	0
IADV262	1	18	2	2	0	0	29	0,421	4,645	24,640	128,200	0	0
IADV263	1	30	2	2	0	0	20	0,610	5,330	24,500	116,700	0	0
IADV264	1	48	2	2	0	0	18	0,340	3,610	23,500	102,800	0	0
IADV265	1	21	2	2	0	0	18	0,490	5,600	21,400	109,000	0	0
IADV266	1	20	2	2	0	0	18	0,430	4,780	23,500	111,200	0	0
IADV267	1	20	2	2	0	0	18	0,311	3,450	28,000	128,400	0	0
IADV268	1	24	2	2	0	0	20	0,430	3,500	27,000	118,100	0	0

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	FO	IADV	D
IADV269	1	28	2	2	0	0	21	0,234	4,170	28,900	102,100	0	0
IADV270	1	26	2	2	0	0	25	0,330	4,810	23,000	113,300	0	0
IADV271	1	24	2	2	0	0	21	0,680	6,150	25,600	118,300	0	0
IADV272	1	23	2	2	0	0	18	0,500	4,420	23,500	116,100	0	0
IADV273	1	25	2	2	0	0	23	0,390	3,500	27,800	149,500	0	0
IADV274	1	25	2	2	0	0	20	0,360	3,500	28,900	150,500	0	0
IADV275	1	30	2	2	0	0	20	0,705	5,998	26,914	119,390	0	0
IADV276	1	27	2	2	0	0	19	0,438	4,810	21,049	123,100	0	0
IADV277	1	35	2	2	0	0	19	0,320	2,833	25,288	110,200	0	0
IADV278	1	28	2	2	0	0	18	0,477	5,558	23,561	115,800	0	0
IADV279	1	44	2	3	0	0	18	0,370	4,407	23,812	139,200	0	0
IADV280	1	28	2	2	0	0	20	0,323	6,153	26,384	112,400	0	0
IADV281	1	21	2	2	0	0	19	0,350	5,554	27,175	127,100	0	0
IADV282	1	25	2	2	0	0	20	0,323	5,805	26,936	152,600	0	0
IADV283	1	28	2	2	0	0	18	0,545	5,369	22,439	125,700	0	0
IADV284	1	58	2	1	0	0	19	0,530	5,503	28,343	106,300	0	0
IADV285	1	37	2	1	0	0	21	0,373	2,633	28,800	94,200	0	0
IADV286	1	35	2	1	0	0	18	0,540	3,208	24,551	108,300	0	0
IADV287	1	51	2	1	0	0	22	1,004	2,745	28,450	153,900	0	0
IADV288	1	47	2	1	0	0	20	0,566	3,397	22,417	100,246	0	0
IADV289	1	33	2	1	0	0	22	0,801	5,562	24,898	123,300	0	0
IADV290	1	19	2	1	0	0	20	0,651	3,359	22,342	96,740	0	0
IADV291	1	20	2	1	0	0	19	0,580	3,717	22,568	119,000	0	0
IADV292	1	19	2	1	0	0	23	0,428	4,778	25,193	118,200	0	0
IADV293	1	20	2	1	0	0	19	0,583	6,079	21,239	93,260	0	0
IADV294	1	40	2	1	0	0	18	1,060	4,488	24,687	108,302	0	0
IADV295	1	31	2	1	0	0	22	0,350	1,863	30,837	101,130	0	0

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	F0	IADV	D
IADV296	1	34	2	1	0	0	21	0,631	1,827	22,634	136,154	0	0
IADV297	1	37	2	1	0	0	19	0,462	2,990	24,348	110,376	0	0
IADV298	1	29	2	1	0	0	19	0,710	1,990	25,187	129,196	0	0
IADV299	1	27	2	1	0	0	21	0,516	2,252	24,161	108,997	0	0
IADV300	1	31	2	1	0	0	20	0,639	1,127	32,014	123,699	0	0
IADV301	1	44	2	1	0	0	20	0,394	2,091	31,467	102,152	0	0
IADV302	1	39	2	1	0	0	21	0,491	3,562	25,284	112,091	0	0
IADV303	1	41	2	1	0	0	24	0,552	1,517	28,455	106,103	0	0
IADV304	1	35	2	1	0	0	25	0,811	2,845	28,513	124,503	0	0
IADV305	1	47	2	1	0	0	22	0,645	2,433	23,245	113,439	0	0
IADV306	1	46	2	1	0	0	21	0,424	2,537	23,918	115,477	0	0
IADV307	1	43	2	1	0	0	25	0,526	1,845	29,860	134,660	0	0
IADV308	1	23	2	1	0	0	23	0,417	2,562	26,971	123,311	0	0
IADV309	1	25	2	1	0	0	22	0,561	2,302	27,884	146,672	0	0
IADV310	2	26	2	1	0	0	99	1,841	6,321	22,291	133,264		
IADV311	2	52	2		1	17	25	0,570	8,170	26,090	111,000	2	1
IADV312	2	58	2	1	0	0	21	1,030	1,641	31,715	105,973	0	0
IADV313	2	47	2	1	0	0	25	0,393	3,168	27,404	110,896	0	0
IADV314	2	61	2	3	0	17	33	0,550	4,140	28,000	129,300	0	0
IADV315	2	35	2	3	1	17	16	0,500	9,800	24,600	109,000	3	1
IADV316	2	55	2	3	1	17	18	0,560	8,400	23,800	110,900	1	1
IADV317	2	53	2	3	1	17	15	0,530	5,800	23,700	93,400	1	1
IADV318	2	63	2	3	1	17	25	0,490	9,700	20,700	105,200	3	1
IADV319	2	48	2	' 1	1	17	6	1,720	8,500	22,400	103,400	6	2
IADV320	2	28	2	3	1	17	20	0,380	17,180	22,306	98,660	4	2
IADV321	2	25	2	1	1	17	10	0,876	6,290	25,205	140,000	3	1
IADV322	2	42	2	1	2	17	11	0,907	4,208	28,208	211,400	6	2

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	F0	IADV	D
IADV323	2	47	2	1	1	17	19	0,760	12,490	16,943	112,700	4	2
IADV324	2	53	2	1	2	17	14	0,795	8,651	19,015	105,600	3	1
IADV325	2	58	2	1	0	17	18	0,534	4,905	24,350	133,700	0	0
IADV326	2	59	2	1	2	17	7	1,058	7,065	23,697	132,800	4	2
IADV327	2	32	2	2	0	17	20	0,487	7,640	27,211	96,160	1	1
IADV328	2	20	2	2	0	17	23	0,519	10,370	22,390	111,000	2	1
IADV329	2	28	2	2	1	17	25	0,975	5,522	29,275	113,491	0	0
IADV330	2	64	2	2	0	17	14	0,490	4,480	25,300	151,900	1	1
IADV331	2	24	2	2	0	17	13	0,820	5,640	22,500	104,300	2	1
IADV332	2	21	2	2	0	17	14	0,540	6,000	22,700	112,900	1	1
IADV333	2	25	2	2	0	17	25	0,700	7,420	23,600	103,100	1	1
IADV334	2	20	2	2	1	17	14	0,570	6,096	22,794	112,857	1	1
IADV335	2	23	2	2	0	17	15	0,390	7,120	25,000	124,100	2	1
IADV336	2	27	2	2	0	17	34	0,290	4,800	26,900	110,500	0	0
IADV337	2	25	2	2	0	17	23	0,510	3,370	23,300	104,000	0	0
IADV338	2	25	2	2	0	17	18	0,400	5,900	23,500	112,600	0	0
IADV339	2	22	2	2	0	17	14	0,370	4,390	26,800	114,500	1	1
IADV340	2	21	2	2	0	17	15	0,670	7,880	24,900	138,700	2	1
IADV341	2	26	2	2	0	17	20	0,490	6,000	29,300	105,200	0	0
IADV342	2	22	2	2	0	17	18	0,375	4,144	23,071	121,500	0	0
IADV343	2	25	2	2	1	17	11	0,697	7,772	24,700	104,400	3	1
IADV344	2	35	2	2	0	17	14	0,261	8,449	26,012	114,700	2	1
IADV345	2	23	2	2	0	17	16	1,179	6,844	18,478	115,900	4	2
IADV346	2	34	2	2	0	17	14	0,471	13,890	24,395	99,830	4	2
IADV347	2	57	2	1	1	17	13	0,518	2,966	26,239	92,790	2	1
IADV348	2	33	2	1	1	17	15	1,137	8,598	21,251	81,010	7	2
IADV349	2	33	2	1	0	17	24	0,443	3,571	25,854	105,400	0	0

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	FO	IADV	D
IADV350	2	38	2	1	0	17	16	0,416	2,531	27,298	103,500	1	1
IADV351	2	20	2	1	1	17	18	0,570	2,850	25,590	132,000	0	0
IADV352	2	22	2	1	0	17	18	0,497	2,588	25,055	100,700	0	0
IADV353	2	31	2	1	1	17	19	0,605	5,848	21,313	138,492	0	0
IADV354	2	45	2	1	1	17	10	0,361	3,694	26,334	101,664	2	1
IADV355	2	46	2	1	1	17	15	0,802	4,952	21,192	93,681	1	1
IADV356	3	49	2	1	0	1	19	1,101	6,659	20,313	103,881	3	1
IADV357	3	61	2		4	14	17	10,440	31,150	5,410	147,000	13	4
IADV358	3	34	2	1	4	10	17	1,770	10,370	15,250	112,400	6	2
IADV359	3	62	2	1	4	14	8	2,820	6,940	20,900	177,100	8	2
IADV360	3	68	2	1	3	15	16	3,320	24,400	12,900	99,400	8	2
IADV361	3	32	2		2	13	13	1,549	7,542	20,050	107,000	5	2
IADV362	3	27	2	1	3	1	7	0,705	5,431	23,000	132,600	3	1
IADV363	3	41	2	1	3	7	20	8,040	14,910	15,370	118,100	8	2
IADV364	3	49	2	1	4	7	8	7,676	11,000	11,120	150,500	11	3
IADV365	3	34	2	1	3	1	10	0,875	10,320	21,620	121,600	4	2
IADV366	3	43	2	1	3	15	14	0,666	10,840	17,540	108,200	4	2
IADV367	3	60	2	1	4	11	3	6,194	9,257	10,080	132,800	11	3
IADV368	3	33	2	1	2	10	12	0,756	5,937	27,070	151,000	2	1
IADV369	3	38	2	1	3	13	10	4,084	9,790	19,830	126,100	7	2
IADV370	3	68	2	1	3	12	12	2,256	8,472	22,190	146,700	4	2
IADV371	3	46	2	1	3	7	20	2,429	8,825	22,200	146,500	2	1
IADV372	3	45	2	1	3	15	15	0,994	4,960	21,050	159,700	2	1
IADV373	3	27	2	2	1	15	30	1,050	9,150	24,800	149,100	1	1
IADV374	3	30	2	2	2	3	12	1,130	7,370	22,500	125,600	4	2
IADV375	3	24	2	2	2	1	13	0,800	8,600	22,300	118,100	3	1
IADV376	3	22	2	2	2	9	17	0,570	10,700	22,700	115,300	3	1

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	FO	IADV	D
IADV377	3	40	2	2	2	8	16	0,430	9,190	24,900	122,900	2	1
IADV378	3	23	2	2	1	1	11	0,415	5,361	27,790	209,900	5	2
IADV379	3	62	2	1	2	10	15	1,014	9,920	21,500	123,300	3	1
IADV380	3	37	2	3	3	1	14	1,231	11,120	22,090	163,600	5	2
IADV381	3	27	2	2	3	1	14	1,086	9,023	22,310	148,600	3	1
IADV382	3	34	2	1	2	1	21	3,024	10,720	15,140	120,300	5	2
IADV383	3	27	2	2	1	3	30	0,430	13,900	23,100	103,200	3	1
IADV384	3	33	2	1	4	10	11	1,313	6,923	21,750	155,300	5	2
IADV385	3	48	2	1	3	15	18	2,085	2,715	28,850	210,500	4	2
IADV386	3	39	2	1	4	2	3	4,464	10,230	19,370	207,600	12	3
IADV387	3	32	2	1	2	5	22	0,404	2,330	27,090	112,1t)0	0	0
IADV388	3	22	2	2	1	7	17	0,540	7,800	19,900	99,200	3	1
IADV389	3	70	2	1	4	1	3	10,630	49,500	6,946	106,500	16	4
IADV390	3	27	2	1	3	13	11	0,986	15,100	19,130	128,000	6	2
IADV391	3	24	2	2	1	15	14	0,751	2,877	26,860	103,000	1	1
IADV392	3	50	2	1	3	9	14	8,128	4,801	21,490	111,200	4	2
IADV393	3	28	2	2	3	10	15	4,180	14,000	18,600	134,500	7	2
IADV394	3	50	2	1	1	2	13	0,571	5,286	24,679	118,675	2	1
IADV395	3	30	2	1	1	5	19	1,850	4,942	24,619	92,466	1	1
IADV396	3	21	2	2	1	1	20	0,660	13,800	18,300	85,400	4	2
IADV397	3	29	2	2	2	1	14	0,687	8,568	29,230	104,600	2	1
IADV398	3	' 51	2	3	1	1	29	0,500	9,100	23,000	151,900	1	1
IADV399	3	26	2	2	1	1	15	0,448	16,910	23,740	105,700	5	2
IADV400	3	36	2	1	2	1	20	4,288	7,826	13,498	96,865	5	2
IADV401	3	30	2	2	1	3	25	0,750	5,800	24,600	124,300	0	0
IADV402	3	48	i	1	3	20	9	0,473	2,832	21,465	119,1	8	2
IADV403	3	43	1	1	4	20	1,5	1,384	12,846	3,553	68,37	15	4

CÓDIGO	N	E	S	A	G	P	TMF	JITR	SHIR	HNR	F0	IADV	D
IADV404	3	49	1	1	4	20	1	76,659	62,642	1,538	119	20	5
IADV405A	2	18	1	2	1	15	16	3,67	4,72	23,9	201,3	2	1
IADV405B	-	18	1	2	0	0	21	0,34	1,98	30,5	199,6	0	0
IADV406A	2	52	2	1	4	14	7	6,71	9,39	13,26	128	11	3
IADV406B	-	52	2	1	2	-	15	0,3	2,99	23,06	128,76	1	1
IADV407A	2	59	2	1	4	10	3	26,7	35,6	3,35	158	17	4
IADV407B	-	59	2	1	2	-	14	0,73	5,69	16,5	118	3	1
IADV408A	2	72	1	1	4	14	5	15,46	39,16	4,43	111,1	20	5
IADV408B	-	72	1	1	2	-	11	2,07	5,78	24,43	238	5	2

N: Condición, Normal = 1, Pat. orgánica = 2 y Pat. Funcional = 3 E: Edad

S: Sexo, Femenino = 1 y Masculino =2

G: Resultado del GRABS

TMF: Tiempo máximo de fonación

JITR: Jitter Relativo

SHIR: Shimmer Relativo

HNR: Harmonio Noise Ratio

F0: Tono fundamental

IADV: Resultado en el índice acústico de discapacidad vocal D: Grado de discapacidad

Bibliografía

- (1) Prater R. Manual de Terapéutica de la Voz. Barcelona: Masson-Salvat Medicina; 1993.
- (2) Standring S. Gray's Anatomy. The anatomical basis of clinical practice. 39^a ed.: Elsevier; 2005.
- (3) Hirano, M., Kakita, Y., Ohmaru, k., Kurita, S. Structure and Mechanics. In: Lass N, editor. Speech and language. Advances in basic research and practice New York: Academic Press; 1982.
- (4) Van Den Berg J. Myoelastic aerodynamic theory of voice production. J Speech Hear Res 1958;1:227-244.
- (5) Lieberman P. Vocal cord motion in man. In: Bouhuys A, editor. Sound production in man New York: Annals of the New York Academy of Science; 1968. p. 28-38.
- (6) Perelló J. La théorie muco-ondulatoire de la phonation. Ann Oto- laryng 1962;79:722-725.
- (7) Lieberman P. Speech Physiologic and acoustic phonetics: An introduction. New York: Macmillan Publishing Co.; 1977.
- (8) Stevens, KN, House, AS. An acoustical theory of vowel production and some of its implications. J Speech Hear Res 1961;4:303-320.
- (9) Kent R. The Speech Sciences. San Diego - London: Singular Publishing Group Inc.; 1997.
- (10) Ross S. Alexander Graham Bell (Scientists who Made History series). New York: Raintree Steck-Vaughn Publishers; 2001.
- (11) Baken, RJ., Orlikoff, RF. Clinical Measurement of Speech and voice. 2nd ed. San Diego-California: Singular Thomson Learning; 2000.
- (12) Nyquist H. Certain topics in telegraph transmission theory. Trans AIEE 1928;47:617-644.
- (13) Shannon C. Communication in the presence of noise. Proc Institute of Radio Engineers 1949;37(1):10-21.
- (14) Martínez Celdrán E. Análisis espectrográfico de los sonidos del habla. 1^a ed. Barcelona: Ariel-Prácticum; 1998.

- (15) Bloomfield P. Fourier analysis of time series: An introduction. 1^a ed. New York: Wiley; 1976.
- (16) Cooley, PM, Tukey, JW. An algorithm for the machine computation of complex Fourier series. *Mathematics of Computation* 1965;19:297-301.
- (17) Lass N. Principles of experimental phonetics. St. Louis: Mosby; 1996.
- (18) Yanagihara N. Significance of harmonic changes and noise components in hoarseness. *Journal of Speech and Hearing Research* 1967;10:531-541.
- (19) Scripture E. Elements of experimental phonetics. New York: Scribner; 1904.
- (20) Schroeder, MR., David, EE. A vocoder for transmitting 10 kc/s speech over a 3.5 kc/s channel. *Acustica* 1960;10:35-43.
- (21) Rozsypal, AJ., Millar, BF. Perception of jitter and shimmer in synthetic vowels. *Journal of Phonetics* 1979;7:343-355.
- (22) Lieberman P. Some acoustic measures of the fundamental periodicity of normal and pathologic larynges. *Journal of the Acoustical Society of America* 1963;35:344-353.
- (23) Koike, Y., Takahashi, H., Calcaterra, TC. Acoustic measures for detecting laryngeal pathology. *Acta Otolaryngologica* 1977;84:105-117.
- (24) Isshiki, N., Yanagihara, N., Marimoto, M. Approach to the objective diagnosis of hoarseness. *Folia Phoniatrica* 1966;18:393-400.
- (25) Le Huche, F., Allali, A. Tomo 2: La voz: Patología de origen funcional. 2^a ed. Barcelona: Masson; 2003.
- (26) García-Tapia U. Antecedentes Históricos. In: García-Tapia, U., Cobeta Marco I., editor. *Diagnóstico y Tratamiento de los Trastornos de la Voz*. 1^a ed. Madrid: Garsi; 1996. p. 3-14.
- (27) Dworkin, JP., Meleca, RJ. Vocal Pathologies. Diagnosis, Treatment and Case Studies. San Diego-London: Singular Publishing Group Inc.; 1997.
- (28) Morrison, M., Rammage, L. Tratamiento de los trastornos de la voz. Barcelona: Masson; 1996.
- (29) Henry, J., Rubin, MD. Vocal Nodules A High-Speed Photographic Analysis: Notes on Treatment. *California Medicine* 1961;95(6):374-377.

- (30) Coyle, SM., Winrich, BD., Stemple, JC. Shifts in relative prevalence of laryngeal pathology in a treatment-seeking population. *Journal of Voice* 2001;15:424-440.
- (31) Sapir, S., Keidar, A., Mathers-Schmidt B. Vocal attrition in teachers: survey findings. *Eur J Disord Commun* 1993;28:177-185.
- (32) Carding, PN., Roulstone, S., Northstone, K. The prevalence of childhood dysphonia: a cross-sectional study. *J Voice* 2006;20:623-630.
- (33) Yon Leden H. Vocal nodules in children. *Ear Nose Throat J* 1985;64:473-480.
- (34) Dikkers, FG., Hulstaert, CE., Oosterbaan, JA., Cervera-Paz, FJ. Ultrastructural changes of the basement membrane zone in benign lesions of the vocal folds. *Acta Otolaryngol* 1993;113:98-101.
- (35) Álvarez-Blázquez Fernández, F., et al. Tiempos estándar de incapacidad temporal. 2ª ed. Madrid: Instituto Nacional de la Seguridad Social; 2011.
- (36) Álvarez-Blázquez Fernández, F., et al. Guía de Valoración de Incapacidad Laboral para Médicos de Atención Primaria. 1ª ed. Madrid: Escuela Nacional de Medicina del Trabajo (ENMT). Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia e Innovación; 2009.
- (37) Eckley, CA., Swensson, J., Duprat, A., Donati, F., Olival Costa, H. Incidence of structural vocal fold abnormalities associated with vocal fold polyps. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2008;74(4):508-11.
- (38) Jackson C. Vocal nodules. *Transactions American Laryngological Association* 1941;63:1185-1193.
- (39) Arnold G. Vocal nodules and polyps: laryngeal tissue reaction to habitual hyperkinetic dysphonia. *Journal of speech and hearing disorders* 1962;27:205-217.
- (40) Kleinsasser O. Pathogenesis of vocal cord polyps. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1982;91:378-381.
- (41) Colton, RH., Casper, JK., Leonard, R. Understanding voice problems: A physiological perspective for diagnosis and treatment. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.

- (42) Sataloff R. Structural and neurological disorders and surgery of the voice: In: Sataloff R, editor. *Professional Voice: The Science and Art of Clinical Care* New York: NY: Raven Press; 1991.
- (43) Kleinsasser O. Microlaringoscopia y microcirugía endolarígea. Técnica y atlas de imágenes típicas. Madrid-Barcelona: Medico-Científica; 1960.
- (44) Zilstorff K. Vocal disabilities of singers. *Proc Roy Soc Med* 1968;61(November):1152-1155.
- (45) Murry, T., Rosen, CA. Phonotrauma Associated With Crying. *Journal of Voice* 2000;14(4):575-580.
- (46) Lin, P., Stern, JC., Gould, WJ. Risk factors and management of vocal cord hemorrhages: and experience with 44 cases. *Journal of Voice* 1991;5(1):74-77.
- (47) Abithol J. Vocal cord hemorrhages in voice professionals. *Journal of Voice* 1988;2:261-66.
- (48) Jackson-Menaldi, CA., Ktioll, EP., Fishmati, RA., Holland, RW. Hemorrhagic polyp of vocal fold. *Ear Nose Throat J* 2004;83(10):671-672.
- (49) Eller, R., Hawkshaw, M., Sataloff, RT. Intracordal epithelial cyst with secondary contact trauma to the opposite vocal fold. *Ear Nose Throat J* 2006;85(9):566.
- (50) Chowdhury, FR., Reddy, N., Sataloff, RT.,. Hemorrhage into a vocal fold cyst. *Ear Nose Throat J* 2011;90(12):566-570.
- (51) Santos, MA., Moura, JM., Duprat Ade, C., Costa, HO., De Azevedo, BB. The interference of voice change on structural vocal cords lesions. *Braz J Otorhinolaryngol* 2007;73(2):226-230.
- (52) Monday L. Clinical evaluation of functional dysphonia. *Journal of Otolaryngology* 1983;12:307-310.
- (53) Bouchayer, M., Cornut, G., Witzig, E., Lire, R., Roch, J., Bastian, R. Epidermoid cysts, sulci and mucosal bridges of the true vocal cord: A report of 157 cases. *Laryngoscope* 1985;95(9 Pt 1):1087-1094.

- (54) Martins, RH., Silva, R., Ferreira, DM., Dias, NH. Sulcus vocalis: probable genetic etiology. Report of four cases in close relatives. *Braz J Otorhinolaryngol* 2007;73(4):573.
- (55) Bastian R. Benign mucosal disorders saccular disorders and neoplasms. In: Cummings, C., Fredrickson, J., Krause, C., Schuller, D., editor. *Otolaryngology-head and neck surgery*: St. Louis Mosby; 1986. p. 1965-1987.
- (56) Eller, R., Heman-Ackah, Y., Hawkshaw, M., Sataloff, RT. Vocal fold scar/sulcus vocalis. *Ear Nose Throat J* 2007;86(6):320.
- (57) Ford, CN., Inagi, K., Khidr, A., Bless, DM., Gilchrist, KW. Sulcus vocalis: a rational analytical approach to diagnosis and management. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1996;105:189-200.
- (58) Welham, NV., Dailey, SH., Ford, CN., Bless, DM. Voice handicap evaluation of patients with pathologic sulcus vocalis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2007;116(6):411-417.
- (59) Reinke F. About de functional structure of the human vocal cord with special reference to the elastic tissue. *J Anat Hefte* 1897;9:103-117.
- (60) Ku, PK., Tong, MC., Van Hasselt, CA. Reinke's Edema. *Ear, Nose and Throat Journal Laryngoscopic clinic* 1999;May:332-333.
- (61) Nielse, VM., Hojslet, PE., Karlslose, M. Surgical treatment of Reinke's edema (long-term results). *Journal of Laryngology and Otology* 1986;100:187-190.
- (62) Siupsinskiene, N., Skumaniene, M. Phonatory characteristics following different surgical techniques in the treatment of Reinke's edema. *Medicina (Kaunas)* 2002;38(10):982-989.
- (63) Marcotullio, D., Magliulo, G., Pezone, T. Reinke's edema and risk factors: clinical and histopathologic aspects. *Am J Otolaryngol* 2002;23(2):81-4.
- (64) Sataloff, RT., Castell, DO., Katz, PO., Sataloff, DM. *Reflux Laryngitis and Related Disorders*. 2nd ed. Canada: Thomson Delmar Learning; 2003.
- (65) Martins, RH., Fabro, AT., Domingues MA, Chi, AP., Gregorio EA. Is Reinke's edema a precancerous lesion? Histological and electron microscopic aspects. *J Voice* 2009;23(6):721-5.

- (66) Yonekawa H. A clinical study of Reinke's edema. *Auris Nasus Larynx* 1988;15:57-78.
- (67) Koufman, JA., Wiener, GJ., Wu, WC., Castell, DO. Reflux laryngitis and its sequels: the diagnostic role of ambulatory 24-hour pH monitoring. *Journal of Voice* 1988;2(1):78-89.
- (68) Jackson C. Contact ulcer of the larynx. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1928;37:227-230.
- (69) Peacher G. Contact ulcer of the larynx. *Journal of speech and hearing disorders* 1947;12:67.
- (70) Devaney, KO., Rinaldo, A., Ferlito, A. Vocal process granuloma of the larynx- recognition, differential diagnosis and treatment. *Oral Oncol* 2005;41(7):666-669.
- (71) Koufman J. The otolaryngologic manifestations of gastroesophageal reflux disease (GERD): A clinical investigation of 225 patients using ambulatory 24-hour pH monitoring and an experimental investigation of the role of acid and pepsin in the development of laryngeal injury. *Laryngoscope* 1991;101(Suppl 53):13-14.
- (72) Gould, WJ., Rubin, JS., Yanagisawa, E. Benign vocal fold pathology through the eyes of the laryngologist. In: Rubin, JS., Sataloff, RT., Korovin, GS., Gould, WJ., editor. *Diagnosis and treatment of voice disorders* New York-Tokyo: Igaku-Shoin Medical Publishers; 1995. p. 137-151.
- (73) Maier, W., Lohle, E., Welte, V. Pathogenetic and therapeutic aspects of contact granuloma. *Laryngorhinootologie* 1994;73:488-491.
- (74) Leonard, R., Kendall, K. Effects of voice therapy on vocal process granuloma: a phonoscopic approach. *American Journal of Otolaryngology– Head and Neck Medicine and Surgery* 2005;26:101-107.
- (75) Perelló J. *Fundamentos Audiofoniátricos*. 2ª ed. Barcelona: Científico-Médica; 1989.
- (76) García-Tapia Urrutia R. Parálisis laríngeas periféricas. In: García- Tapia Urrutia, R., Cobeta Marco, I., editor. *Diagnostico y tratamiento de los trastornos de la voz*. 1ª ed. Madrid: Garsi; 1996.

- (77) Arias Marsal C. Parálisis laríngeas: Diagnóstico y tratamiento foniátrico de las parálisis cordales unilaterales en abducción. 1ª ed. Barcelona: Masson; 1994.
- (78) Beninger, MS., Gillen, JB., Altman, JS. Changing etiology of vocal fold immobility. *Laryngoscope* 1998;108:1346-1350.
- (79) Urquhart, AC., St Louis, EK. Idiopathic vocal cord palsies and associated neurological conditions. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2005;131(12):1086-1090.
- (80) Semon F. Clinical remarks: On the proclivity of the abductor fibers of the recurrent laryngeal nerve to become affected sooner than the adductors fibers ore even exclusively, in cases of undoubted central or peripheral injury or disease of the roots or trunked of the pneumogastric, accessory or recurrent nerves. *Arch Oto-Lar* 1881;2:197-222.
- (81) Croft, CB., McKelvie, P., Fairley, JW., Hol-Allen, RT., Shaheen, O. Treatment of paralysis of the vocal cords: a review. *J R Soc Med* 1986;79(8):473-475.
- (82) Gulcan, H., Onal, C., Arslan, S., Bayindir, T. Bilateral vocal cord paralysis in newborns with neuraxial malformations--two case reports--.. *Neurol Med Chir* 2005;45(10):536-539.
- (83) López Pisón J., Cabrerizo de Diago, R., Ramírez Gomara, A., Cuadrado Martín, M., Boldova Aguar, C., Melendo Gimeno, J. Malformaciones Chiari tipo II con disfunción paroxística de tronco. ¿Qué se puede hacer? *An Pediatr* 2003;58(4):381-384.
- (84) American Cancer Society. Cancer facts and figures. Available at: http://www.cancer.org/docroot/STT/stt_0_2007.asp?sitearea=STT&level=1, 2011.
- (85) Sadri, M., McMahon, J., Parker, A. Laryngeal dysplasia: etiology and molecular biology. *J Laryngol Otol* 2006;120(3):170-177.
- (86) Tuyns, AJ., Esteve, J., Raymond, L., et al. Cancer of the larynx/hypopharynx, tobacco and alcohol: IARC international case-control study in Turin and Varese (Italy), Zaragoza and Navarra (Spain), Geneva (Switzerland) and Calvados (France). *Int J Cancer* 1988;41(4):483-491.

- (87) Muscat, JE., Wynder, EL. Tabacco, alcohol, asbestos, and occupational risk factors for laryngeal cancer. *Cancer* 1992;69(9):2244-2251.
- (88) El Serag, HB., Hepworth, EJ., Lee, P., et al. Gastroesophageal reflux disease is a risk factor for laryngeal and pharyngeal cancer. 2001;96(7):2013-2018.
- (89) Chu, EA., Kim, YJ. Laryngeal Cancer: Diagnosis and Preoperative Work-up. *Otolaryngol Clin North Am* 2008;41(4):673-695.
- (90) Jemal, A., Tiwari, RC., Murray, T., et al. Cancer statistics, 2004. *CA Cancer J Clin* 2004;54(1):8-29.
- (91) American Joint Committee for Cancer. American Joint Committee for Cancer Staging and End Results Reporting. Philadelphia: JB Lippincott; 1983.
- (92) Fernández-Baillo R. Modelos de producción de voz en la mujer con laringectomía total. In: Cuenca Villarín, MH., Barrio Parra, MM., editor. *El cáncer de laringe en la mujer: rehabilitación vocal, física y emocional*. 1ª ed.: Círculo Rojo; 2011. p. 143-160.
- (93) Wilson, JA., Deary, IJ., Scott, S., et al. Functional dysphonia. *BMJ* 1995;311(7012):1039-1040.
- (94) Herrington-Hall, BL., Lee, L., Stemple, JC., et al. Description of laryngeal pathologies by age, sex, and occupation in a treatment-seeking sample. *J Speech Hear Disord* 1988;53(1):57-64.
- (95) Schweinfurth, JM., Billante, M., Courey, MS. Risk factors and demographics in patients with spasmodic dysphonia. *Laryngoscope* 2002;112:220-223.
- (96) Erickson M. Effects of voicing and syntactic complexity on sign expression in adductor spasmodic dysphonia. *Am J Speech Lang Pathol* 2003;12:416-424.
- (97) Konkiewitz E, et al. Service-based survey of dystonia in Munich. *Neuroepidemiology* 2002;21:202-206.
- (98) Nutt, JG., Muenter, MD., Aronson, A., et al. Epidemiology of focal and generalized dystonia in Rochester, Minnesota. *Mov Disord* 1988;3:188-194.
- (99) Adler, CH., Edwards, BW., Bansberg, SF. Female predominance in spasmodic dysphonia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1997;63:688.

- (100) Bloch, CS., Hirano., Gould, WJ. Symptom improvement of spastic dysphonia in response to phonatory tasks. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1985;94:51-54.
- (101) Blitzer, A., Brin, MF., Stewart, CF. Botulinum toxin management of spasmodic dysphonia (laryngeal dystonia): a 12-year experience in more than 900 patients. *Laryngoscope* 1998;108:1435-1441.
- (102) Ludlow, CL., Adler, CH., Berke, GS., Bielałowicz, SA., et al. Research priorities in spasmodic dysphonia. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;139(4):495-505.
- (103) National Center for Voice and Speech. Occupation and voice data. National Center. Iowa City, IA: NCVS; 1993.
- (104) Verdolini, K., Ramig, LO. Review: Occupational risks for voice problems. *Log Phon Vocol* 2001;26:37-46.
- (105) Thibeault, SL., Merrill, RM., et al. Occupational Risk Factors Associated with Voice Disorders among Teachers. *AEP* 2004;14(10):786-792.
- (106) Williams N. Occupational groups at risk of voice disorders: a review of the literature. *Occupational Medicine* 2003;53:456-460.
- (107) Fritzell B. Voice disorders and occupations. *Log Phon Vocol* 1996;21:7-12.
- (108) Titze, IR., Lemke, J., Montequin, D. Populations in the U.S. Primary Tool of Workforce Who Rely on Voice Trade. A Preliminary Report. *Journal of Voice* 1997;11(3):254-259.
- (109) Instituto Nacional de Estadística. Anuario Estadístico de España. : INE; 2004.
- (110) Ministerio de Cultura de España. Anuario de Estadísticas Culturales. : Ministerio de Cultura de España; 2009.
- (111) Unión de Actores. Unión de Actores. Available at: <http://www.uniondeactores.com/>.
- (112) Kent, RD., Read, Ch. Acoustic Analysis of Speech. 2nd ed.: Singular Thomson Learning; 2002.
- (113) Massachusetts Eye and Ear Infirmary. Voice Disorders Database. : Kay Elemetrics; 1994.

- (114) Parsa, V., Jamieson, DG. Identification of pathological voices using glottal noise measures. Journal of Speech, Language and Hearing Research 2000;43(2):469-485.
- (115) Dr. Speech. Available at: <http://www.drspeech.com/>.
- (116) Available at: <http://www.maestronet.com/forum/index.php?showtopic=32725>.
- (117) Kay Elemetrics Corporation. MDVP operations manual. Model 4305. : Kay Elemetrics Corporation; 1994.
- (118) Menaldi J. La voz patológica. Buenos Aires: Panamericana; 2002.
- (119) Available at: <http://www.beaumont.ie/>.
- (120) Casado Morente, JC., et al. Estudio objetivo de la voz en una población normal y en la disfonía por nódulos y pólipos vocales. Acta Otorrinolaringol Esp 2001;52:476-482.
- (121) González, J., Cervera, T., Miralles, JL. Análisis acústico de la voz: fiabilidad de un conjunto de parámetros multidimensionales. Acta Otorrinolaringol Esp 2002;53:256-258.
- (122) Godino-Llorente, JI., Osma-Ruiz, V., Sáenz-Lechón, N., et al. Acoustic analysis of voice using WPCVox: a comparative study with Multi Dimensional Voice Program. Eur Arch Otorhinolaryngol 2008;265:465-476.
- (123) Egea García, C., Sarabia Sánchez, A. Experiencias de Aplicación en España de la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías. Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad; 2001.
- (124) World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability and Health. World Health Organization. Genova ed.: World Health Organization; 2001.
- (125) Available at: <http://www.fordham.edu/halsall/mod/1942beveridge.html>.
- (126) Council of Europe. Assessing Disability in Europe - Similarities and Differences. : Council of Europe Publishing; 2002.
- (127) Comisión de Asuntos Jurídicos y Mercado Interior. Proyecto de informe con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre una Guía baremo europea para

la evaluación de las lesiones físicas y psíquicas. 2003 2003;2003/2130(INI)(PE 332.577):PR_INI_art59.

(128) Available at: <http://www.ssa.gov/disability/professionals/bluebook/>.

(129) Hirano M. Clinical Examination of Voice. New York: Springer Verlag; 1981.

(130) Jacobson, BH., Johnson, A., Grywalski, C., Jacobson, G., Beninger, M., Newman, G. The Voice Handicap Index (VHI): development and validation. American Journal of Speech-language Pathology 1997;6:66-70.

(131) Karen, B., Zur, KB., Cotton, S., Kelchner, L., Baker, S., Weinrich, B., Lee, L. Pediatric Voice Handicap Index (pVHI): A new tool for evaluating pediatric dysphonia. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 2007;71:77-82.

(132) Hogikyan, ND., Sthuramen, G. Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). Journal of Voice 1999;13:557-569.

(133) Deray, IJ., Wilson, JA., et al. VoiSS: a patient derives voice symptom scale. J Psychosom Res 2003;54:483-489.

(134) Available at: <http://www.ssa.gov/disability/professionals/bluebook/2.00-SpecialSensesandSpeech>.

(135) Available at: <http://www.ceredoc.eu/>.

(136) Wuyts L, et al.. The Dysphonia Severity Index: An Objective Measure of Vocal Quality Based on a Multiparameter. J Speech Lang Hear Res 2000;43:796-809.

(137) Available at: <http://www.kayelemetrics.com/>.

(138) Fernández González, S., Marqués Girbau, M., Vázquez de la Iglesia, F., Gimeno Vilar, C. Discapacidad Vocal. Rev Med Univ Navarra 2006;50:73-80.

(139) Klein, S., Piccirillo, J., Painter, C. Comparative contrast of voice measurements. Otolaryngology-Head and Neck Surgery 1999;123(3):164-169.

(140) Sociedad española de Otorrinolaringología y patología cervico-facial. 2012; Available at: <http://www.seorl.net>, 2011.

(141) Svec, JG., Schutte, HK. Videokymography: high-speed line scanning of vocal fold vibration. 1996;10(2):201-205.

- (142) Organización mundial de la salud. Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías. Madrid: IMSERSO; 1197.
- (143) Üstün TB, Chatterji S, Bickenbach J, Trotter RT 2nd, Room R, Rehm J, et al. Disability and Culture: Universalism and Diversity. 1ª ed.: Hogrefe & Huber Publishers; 2001.
- (144) Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. BOE 2002;274:14 de noviembre.
- (145) Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. BOE 1999;298(13 de diciembre).
- (146) Parlamento Europeo. Protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. 1995;Directiva 95/46/CE(consejo de 24 de octubre de 1995).
- (147) Cocteau J. Antígona: Théâtre I. : Gallimard; 1948.
- (148) Le Huche, F., Allali, A. La voz: Patología de origen funcional. Tomo 3. 1ª ed. Barcelona: Masson; 2003.
- (149) Kent, RD., Kent, J., Rosenbek, J. Maximum performance test of speech production. Journal of Speech and Hearing Research 1987;52:367-387.
- (150) Speyer, R., Bogaardt, HC., Passos, VL., Roodenburg, NP., Zumach, A., Heijnen, MA., Baijens, LW., Fleskens, SJ., Brunings, JW. Maximum phonation time: variability and reliability. J Voice 2010;24(3):281-284.
- (151) Eckel, FC., Boone, DR. The s/z ratio as an indicator of laryngeal pathology. J Speech Hear Disord 1981;46:147.
- (152) Boone D. The Voice and Voice Therapy. 1st ed. New Jork: NJ: Prentice-Hall; 1971.
- (153) Soman B. The effect of variations in method of elicitation a maximum sustained phoneme duration. J Voice 1997;11:285-294.
- (154) Boone, DR., McFarlane, SC. The voice and voice therapy. 4th ed.: Englewood Cliffs, NJ: Pretice-Hall; 1988.
- (155) Available at: www.tghendoscopia.com/.

- (156) Iwata, S., Von Leden, H. Pitch perturbation in normal and pathological voices. *Folia Phoniatrica* 1970;22:413.
- (157) Shipp, T., Huntington, D. Some acoustic and perceptual factors in acute-laryngitic hoarseness. *Journal of speech and hearing disorders* 1965;30:350-359.
- (158) Karnell, M., Scherer, R., Fischer, L. Comparison of acoustic voice perturbation measures among three laboratories. *J Speech Hear Res* 1991;34:781-790.
- (159) Titze, IR., Horii, Y., Soberer, RC. Some technical considerations in voice perturbation measurements. *J Speech Hear Res* 1987;30:252-260.
- (160) Higgins, M., Saxman, J. Variations in vocal frequency perturbation across the menstrual cycle. *J Voice* 1989;3:233-243.
- (161) Baer T. Vocal jitter: A neuromuscular explanation. In: Lawrence V, editor. *Transcripts of the Eighth Symposium: Care of the Professional Voice* New York: The Voice Foundation; 1979. p. 19-22.
- (162) Hecker, MH., Kreul, EJ. Descriptions of the speech of patients with cancer of the vocal folds Part I: measures of fundamental frequen. *Journal of the Acoustical Society of America* 1971;49:1275-1282.
- (163) Fitch, JL., Holbrook, A. Modal Fundamental Frequency of Young Adults. *Archives of Otolaryngology* 1970;92:379-382.
- (164) Jackson-Menaldi M. *La voz patológica*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2002.
- (165) González, J., Cervera, T., Miralles JL. Análisis Acústico de la Voz. Fiabilidad de un conjunto de parámetros multidimensionales. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2002;53:256-268.
- (166) Kahane J. A Survey of age-related changes in the connective tissues of the human adult larynx. In: DM. Bless & JH. Abbs., editor. *Vocal fold physiology: contemporary research and clinical issues*. 1st ed. San Diego: College Hill Press; 1981. p. 44-49.
- (167) Beasley, D., Davis, G. *Aging communication processes and disorders*. 1st ed. New York: Grune & Stratton; 1981.

- (168) Linville S. Vocal Aging. 1st ed. San Diego: Singular Thomson-Learning; 2001.
- (169) Richards D. Pulmonary changes due to aging. In: R. Fenn & H. Rahn, editor. Handbook of physiology. 1st ed. Washington, DC: American Physiological Society; 1965. p. 1525-1529.
- (170) Shephard RJ. Physical Activity and Aging. 1st ed. Peking: Government Printing Agency; 1989.
- (171) Kahane J. Anatomic and physiologic changes in the aging peripheral speech mechanism. In: D. S. Beasley & G. A. Davis., editor. Aging communication processes and disorders New York: Grune & Stratton; 1981. p. 21-45.
- (172) Rochet A. Aging and respiratory system. In: D. Ripich, editor. Handbook of geriatric communication disorders Austin, TX: PRO-ED; 1991. p. 145-163.
- (173) Fowler RW. Ageing and lung function. Age and Ageing 1985;14(4):209-215.
- (174) Thurlbeck W. Morphology of the aging lung. In: R. G. Crystal & J. B. West., editor. The lung New York: Raven Press; 1991. p. 1743-1748.
- (175) Malmgren, LT., Gacek, RR. Histochemical characteristics of muscle fiber types in the posterior cricoarytenoid muscle. Ann Otol Rhinol Laryngol 1981;90(5 Pt 1):423-9.
- (176) Hirano, M., Kurita, S., Skaguchi, S. Ageing of the vibratory tissue of human vocal folds. Acta Otolaryngologica 1989;107:428-433.
- (177) Gracco, C., Kahane, J. Age-related changes in the vestibular folds of the human larynx: A histomorphometric study. Journal of Voice 1989;3:204-212.
- (178) Sato, K., Hirano, M. Age-related changes of elastic fibers in the superficial layer of the lamina propria of vocal folds. Annals of Otology, Rhinology and Laryngology 1997;106:44-48.
- (179) Hirano, M., Kurita, S., Nakashima, T. Growth, development and aging of human vocal fold. In: D. Bless & J. Abbs, editor. Vocal fold physiology: Contemporary research and clinical issues San Diego: College-Hill Press; 1983.
- (180) Torre III, P., Barlow, JA. Age-related changes in acoustic characteristics of adult speech. Journal of Communication Disorders 2009;42:324-33.

- (181) Hirano, M., Koike, Y., Von Leden, H. Maximum phonation time and air usage during phonation. *Folia Phoiatr* 1968;20:185.
- (182) Caputo Rosen, D. & Sataloff, RT. *Psychology of voice disorders*. 1st ed. San Diego: Singular Publishing Group Inc.; 1997.
- (183) Cho, YS., Choi, S., Park, KH., Park, HJ., Kim, J., et al. Prevalence of Otolaryngologic Diseases in South Korea: Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology* 2010;3(4):183-193.
- (184) Preciado, J., Pérez, C., Calzada, M., Preciado, P. Prevalence and incidence studies of voice disorders among teaching staff of La Rioja, Spain. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2005;56:202-210.
- (185) Rawool, VW., Colligon-Wayne, LA. Auditory lifestyles and beliefs related to hearing loss among college students in the USA. *Noise Health* 2008;10(38):1-10.
- (186) Beach, EF., Williams, W., Gilliver, M. The objective-subjective assessment of noise: young adults can estimate loudness of events and lifestyle noise. *Int J Audiol* 2012;51(6):444-9.
- (187) De Souza, DLB., Pérez, MB., Curado, MP. Gender differences in the incidence of laryngeal and hypopharyngeal cancers in Spain. *Cancer Epidemiol* 2011;35(4):328-33.
- (188) Li, N., Wang, X., Zhai, J., Jiang, L., Zhang, Y. Changing epidemiology of two male predominant cancers. *Cancer Epidemiol* 2012;36(3):325-326.
- (189) Heman-Ackah, YD., Joglekar, S., Caroline, M., Becker, C., Kim, E., Mandel R., and Sataloff, RT. The Prevalence of Undiagnosed Thyroid Disease in Patients With Symptomatic Vocal Fold Paresis. *Journal of Voice* 2011;25(4):496-500.
- (190) Dworkin, JP., Treadway, C. Idiopathic vocal fold paralysis: Clinical course and outcomes. *Journal of the Neurological Sciences* 2009;284:56-62.
- (191) Tanaka, S., Hirano, M., Chijiwa, K. Some aspects of vocal fold bowing. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1994;103(5 Pt 1):357-362.

- (192) Nelson R, et al. Prevalence of Voice Disorders in Teachers and the General Population. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2004;47:281-293.
- (193) Titze, IR., Jiang, J., Drucker, DG. Preliminaries to the body-cover theory of pitch control. *Journal of Voice* 1987;1:314-319.
- (194) Wolfe, VI., Ratusnik, DL. Acoustic and perceptual measurements of roughness influencing judgments of pitch. *Journal of Speech and Hearing Research* 1988;53:15-22.
- (195) Titze I. *The Myoelastic Aerodynamic Theory of Phonation*. United States of America: NCV; 2006.
- (196) Gómez P., Fernández-Baillo R., Nieto A., Díaz F., Fernández Camacho FJ., Rodellar V., Álvarez A., Martínez R. Evaluation of the Voice Pathology Based on the Estimation of the Vocal Fold Biomechanical Parameters. *Journal of Voice* 2007;21:450-476.
- (197) Landau B. *Essential Human Anatomy and Physiology*. 2nd ed. Glenview Ill: Scott Foresman; 1980.
- (198) Fernández-Baíllo, R., Gómez, P., et al. Cambios en la clasificación de la voz femenina después del tratamiento de la patología vocal. *Language Design* 2008;1:79-86.
- (199) Södersten, M., & Lindestad, P. Glottal closure and perceived breathiness during phonation in normally speaking subjects. *Journal of Speech and Hearing Research* 1990;33:601-611.
- (200) Linville S. Glottal gap configurations in two age groups of women. *Journal of Speech and Hearing Research* 1992;35:1209-1215.
- (201) Walzak, P., McCabe, P., Madill, C., Sheard, C. Acoustic Changes in Student Actors' Voices After 12 Months of Training. *Journal of Voice* 2008;22(3):300-313.
- (202) Bless, D., Hirano, M. Verbal instructions: A critical variable in obtaining optimal performance for maximum phonation time. Toronto, Canada: Paper presented at the convention of the American-Speech-Language-Hearing Association; 1982.

- (203) González, T., Cervera, T., Miralles, J. Análisis acústico de la voz: Fiabilidad de un conjunto de parámetros multidimensionales. *Acta Otorrinolaringol Española* 2002;53:256-268.
- (204) Orliko, VR., Baken, RJ. Considerations on the relationship between the fundamental frequency of phonation and vocal jitter. *Folia Phoniatica* 1990;42:31-40.
- (205) Brockmann, M., Storck, C., Carding, PN., Drinnan, MJ. Voice Loudness and Gender Effects on Jitter and Shimmer in Healthy Adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2008;51:1152-1160.
- (206) Ladefoged, P. & McKinney, NP. Loudness, sound pressure and subglottal pressure in speech. *Journal of the Acoustical Society of America* 1963;35:454-460.
- (207) Wilson, JV. & Leeper, HA. Changes in laryngeal airway resistance in young adult men and women as a function of vocal sound pressure level and syllable context. *Journal of Voice* 1992;6:235-245.
- (208) Isshiki N. Regulatory mechanism of voice intensity regulation. *Journal of Speech and Hearing Research* 1964;7:17-29.
- (209) Linville S. The Sound of Senescence. *Journal of Voice* 1996;10(2):190-200.
- (210) Titze, IR. & Sundeberg, J. Vocal intensity in speakers and singers. *Journal of the Acoustical Society of America* 1992;91:2936-2946.
- (211) Gelzinis, A., Verikas. A., Bacauskiene. M. Automated speech analysis applied to laryngeal disease categorization. *Computer Methods Programs Biomed* 2008;91:36-47.
- (212) Ortega, J., Cassinello, N., Dorcatto, D., et al. Computerized acoustic voice analysis and subjective scaled evaluation of the voice can avoid the need for laryngoscopy after thyroid surgery. *Surgery* 2009;145:265-271.
- (213) Davis S. Acoustic characteristics of normal and pathological voices. In: CL. Ludlow & M. Hart, editor. *Proceedings of the Conference on the Assessment of Vocal Pathology* Rockville MD: American Speech-Language Hearing Assoc.; 1981.

- (214) Isshiki, N., Yanagihara, N., & Marimoto, M. Approach to the objective diagnosis of hoarseness. *Folia Phoniatica* 1966 ;18:393-400.
- (215) Yanagihara N. Significance of harmonic changes and noise components in hoarseness. *Journal of Speech and Hearing Research* 1967;10:531-541.
- (216) Kim, KM., Kakita, Y., Hirano, M. Sound spectrographic analysis of the voice of patients with recurrent laryngeal nerve paralysis. *Folia Phoniatica* 1982;34:124-133.
- (217) Endicott, J., Spitzer, RL., Fleiss, JL., Cohen, J. The Global Assessment Scale: A procedure for measuring overall severity of psychiatric disturbance. *Archives of General Psychiatry* 1976;33:766-771.
- (218) Dohrenwend, BP., Levav, I., & Shrout, PE. Screening scales from the psychiatric epidemiology research interview (PERI). In: M. M. Weissman, J. K. Myers & C. E. Ross, editor. *Community surveys of psychiatric disorders* New Brunswick: Rutgers University Press; 1986. p. 349-375.

